

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO

CARLOS HENRIQUE GOMES FRANCO

GRILLO

XEQUE-MATE(MÁTICO): O USO DO XADREZ NO
DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES NA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS

SÃO PAULO

2023

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO
CARLOS HENRIQUE GOMES FRANCO GRILLO

XEQUE-MATE(MÁTICO): O USO DO XADREZ NO
DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de Pós-
Graduação Stricto Sensu em
Matemática em Rede Nacional
orientado pelo Prof. Dr. Emiliano
Augusto Chagas.

SÃO PAULO
2023

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Matemática em Rede
Nacional

Autor
Carlos Henrique Gomes Franco Grillo
carlosfrancogrillo@gmail.com
(11) 94935-5698

Orientador
Emiliano Augusto Chagas

CARLOS HENRIQUE GOMES FRANCO GRILLO

XEQUE-MATE(MÁTICO): O USO DO XADREZ NO
DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de Pós-
Graduação Stricto Sensu em
Matemática em Rede Nacional
orientado pelo Prof. Dr. Emiliano
Augusto Chagas.

Local, ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Emiliano Augusto Chagas – IFSP

Prof. Dr. Henrique Marins de Carvalho – IFSP

Prof. Rogério Osvaldo Chaparin – CAEM – USP

São Paulo - SP

2023

RESUMO

Xeque-mate(mático): O uso do xadrez no desenvolvimento de habilidades

Este trabalho acadêmico busca explorar os benefícios da prática do xadrez em sala de aula para o desenvolvimento de habilidades presentes na BNCC (Base Nacional Comum Curricular), especialmente em problemas matemáticos que envolvem lógica, geometria e espacialidade. A interação entre a geometria do tabuleiro e o movimento das peças pode proporcionar uma visão mais objetiva na abordagem de problemas e estimular novas formas de pensamento, criando um elo entre imaginação e percepção geométrica. O xadrez, com sua resolução de problemas concretos a cada lance, promove a tomada de decisões críticas e intrínsecas à partida, semelhante à matemática na proposição de soluções lógicas a partir de elementos propostos. Por meio do pensamento associativo, o xadrez ilustra postulados matemáticos e mostra que existem várias soluções possíveis para um problema. O presente trabalho também apresenta o projeto JogoMat, desenvolvido pelo Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática CAEM em 2022, que utilizou o xadrez como uma ferramenta pedagógica para o desenvolvimento de habilidades presentes na BNCC(Base Nacional Comum Curricular).

Palavras-chave: Xadrez. Resolução de Problemas. Pensamento Lógico. Desenvolvimento Cognitivo. Habilidades Matemáticas. Aprendizagem Baseada em Jogos. Jogos e Aprendizagem. Raciocínio Matemático em Jogos de Tabuleiro.

ABSTRACT

Checkmath: The use of chess in skill development

This academic paper aims to explore the benefits of chess practice in the classroom for the development of skills outlined in the BNCC (National Common Curricular Base), especially in mathematical problems involving logic, geometry, and spatial awareness. The interaction between the geometry of the chessboard and the movement of the pieces can provide a more objective perspective when approaching problems and stimulate new forms of thinking, creating a link between imagination and geometric perception. Chess, with its concrete problem-solving at every move, promotes critical decision-making intrinsic to the game, similar to mathematics in proposing logical solutions based on given elements. Through associative thinking, chess illustrates mathematical postulates and demonstrates that there are multiple possible solutions to a problem. This work also presents the JogoMat project, developed by the Center for Mathematics Teaching Improvement (CAEM) in 2022, which used chess as a pedagogical tool for the development of skills outlined in the National Common Curricular Base (BNCC).

Keywords: Chess. Problem Solving. Logical Thinking. Cognitive Developmente. Mathematical Skills. Game-Based Learnig. Games and Learning. Mathematical Reasoning in Board Games.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Tabuleiro (1) | 20 |
| Figura 2: Tabuleiro (2) | 21 |
| Figura 3: Peças do tabuleiro | 21 |
| Figura 4: Movimentos do rei | 22 |
| Figura 5: Movimentos da dama | 22 |
| Figura 6: Movimentos da torre | 23 |
| Figura 7: Movimentos do cavalo | 23 |
| Figura 8: Movimentos do bispo | 24 |
| Figura 9: Movimentos dos peões (1) | 24 |
| Figura 10: Movimentos dos peões (2) | 25 |
| Figura 11: Movimentos dos peões (3) | 26 |
| Figura 12: Fluxograma de estratégias no jogo de xadrez | 37 |
| Figura 13: Regra do quadrado (1) | 48 |
| Figura 14: Regra do quadrado (2) | 49 |
| Figura 15: Exercício | 50 |
| Figura 16: Malha quadriculada | 50 |
| Figura 17: Tabuleiro (3) | 52 |
| Figura 18: Plano Cartesiano | 54 |
| Figura 19: Salto do cavalo (a) | 55 |

| | |
|------------------------------------|----|
| Figura 20: Salto do Cavalo (b) | 56 |
| Figura 21: All Queens (a) | 57 |
| Figura 22: All Queens (b) | 58 |
| Figura 23: TicTacChec | 60 |
| Figura 24: Alapo (a) | 60 |
| Figura 25: Alapo (b) | 62 |
| Figura 26: Apocalypse Chess (a) | 63 |
| Figura 27: Apocalypse Chess (b) | 64 |
| Figura 28: Gabarito do exercício 1 | 74 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Características do xadrez e suas implicações na Educação | 29 |
| Tabela 2: Exercício proposto | 52 |
| Tabela 3: Partida de Adolf Anderssen contra Jean Dufresne | 53 |
| Tabela 4: Exercício proposto (Resolução) | 75 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1. Objetivo Geral | 13 |
| 1.2. Objetivos Específicos | 13 |
| 2. METODOLOGIA | 14 |
| 2.1. Seleção de materiais bibliográficos | 14 |
| 2.2. Elaboração de uma lista de palavras-chave | 14 |
| 2.3. Leitura do material selecionado | 14 |
| 2.4. Elaboração de atividades | 14 |
| 2.5. Análise do conteúdo do material levantado | 15 |
| 3. REFERENCIAL TEÓRICO | 17 |
| 3.1. Breve histórico do xadrez | 17 |
| 3.2. As regras do xadrez | 20 |
| 3.3. A importância do xadrez escolar | 27 |
| 3.4. O benefício do xadrez na prática escolar | 31 |
| 3.5. Desenvolvimento do raciocínio lógico em matemática | 36 |
| 3.6. A matemática | 39 |
| 3.7. O xadrez e a resolução de problemas | 44 |
| 4. PROPOSTA DE ATIVIDADE | 47 |
| 4.1. Atividades específicas | 48 |
| 4.1.1. Atividade 1: Área de quadrados e retângulos | 48 |
| 4.2.2. Atividade 2: Coordenadas cartesianas | 51 |
| 4.2. JogoMat | 54 |
| 4.2.1. Atividade 3: Salto do cavalo: Sub-08 | 55 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.2. Atividade 4: All Queens: Sub-10 | 57 |
| 4.2.3. Atividade 5: Tic Tac Chec: Sub-12 | 58 |
| 4.2.4. Atividade 6: Jogo Alapo: Sub-14 | 60 |
| 4.2.5. Atividade 7: Apocalypse Chess: Sub-17 | 62 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 65 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 67 |
| ANEXO | 74 |

1. INTRODUÇÃO

Este texto pretende apresentar os benefícios que o jogo de xadrez pode trazer aos estudantes no que se refere à resolução de problemas matemáticos, benefícios estes que puderam ser observados ao longo de mais de vinte anos de docência na área da matemática e do xadrez em escolas do Ensino Básico no Estado de São Paulo.

Desde muito jovem, o presente autor teve a oportunidade de explorar o mundo fascinante do xadrez, inicialmente de forma amadora, em clubes e nas escolas. Esse jogo estratégico e desafiador despertou em sua mente uma paixão pelo raciocínio lógico, estimulando habilidades cognitivas e aprimorando sua capacidade de planejamento e tomada de decisões.

Durante os anos de faculdade, o xadrez desempenhou um papel significativo em sua vida social e acadêmica. Ele atuou como diretor de xadrez da Associação Atlética Acadêmica da Matemática do IME-USP, onde teve a oportunidade de compartilhar sua paixão com outros estudantes, promovendo torneios e eventos relacionados ao jogo. Essa experiência o permitiu perceber como o xadrez e a matemática cominham juntos, já que ambos exigem análise crítica, estratégia e pensamento abstrato.

Após concluir seus estudos, dentro da área da educação, atuou como professor de xadrez e matemática de forma conjunta, percebendo assim que o xadrez e a matemática compartilham de diversos elementos intrínsecos, como padrões, lógica e a importância de pensar de forma antecipada.

O xadrez, além de ser uma atividade recreativa, revelou-se um instrumento valioso para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a compreensão de conceitos matemáticos complexos, tornando-se um tópico relevante para ser explorado em seu trabalho acadêmico.

Ao longo desse tempo foi possível observar o desenvolvimento do xadrez dentro do ambiente escolar e com isso conjecturar os benefícios que esta prática pôde trazer aos discentes no desenvolvimento de suas habilidades acadêmicas.

De acordo com Piaget (1973), as crianças constroem seu conhecimento por meio de experiências interativas com o meio. Quando se trata do conhecimento lógico matemático, a utilização de jogos traz grandes benefícios para a compreensão e a aquisição de atitudes que oferecem aos alunos uma significativa aprendizagem, onde eles podem elaborar seus conhecimentos. Por meio de jogos, as crianças também podem desenvolver e estreitar laços de amizade, promovendo a cooperação entre aqueles que participam dos jogos, além de desafiar o desenvolvimento do pensamento reflexivo nas crianças.

Em suas obras, Piaget (1973) mostrou que jogos não constituem apenas momentos de lazer ou formas de gastar energia, mas também auxiliam e enriquecem o desenvolvimento do intelecto das crianças.

Desenvolver o xadrez dentro das escolas como mais uma atividade entre as diversas modalidades esportivas oferecidas não permite atingir todo o seu potencial. Nesse caso, respeitando as devidas proporções, a modalidade pode ser desenvolvida nos clubes, abertos ou fechados, especializados em xadrez. O xadrez, porém, praticado nos clubes e voltado essencialmente para o aspecto competitivo (como desporto) não supre todas as exigências educacionais. Faz-se necessário, que seja direcionado de forma pedagógica, como verdadeiro instrumento educacional, o xadrez deve ser praticado nas escolas porque o aluno desenvolve aspectos amplos como liderança, velocidade de raciocínio, integração social, além de estimular a inteligência lógico-matemática.

O ensino do xadrez está presente em muitas escolas espalhadas pelo mundo, segundo Jales (2012, p.01) "o ensino oficial do xadrez escolar está instituído em cerca de 45 países, entre os quais Alemanha, Argentina, Canadá, Cuba, Estados Unidos, França, Holanda, Hungria e Inglaterra", no Brasil o esporte vem sendo implementado desde muito tempo, segundo Sá (2012, p.392) "Em 1935, ocorreu, provavelmente, a primeira iniciativa de ensino do xadrez escolar." e atualmente faz parte do currículo escolar das escolas públicas dos estados de Minas Gerais, Pernambuco, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Paraná e da cidade de Brasília.

A prática do xadrez traz muitos benefícios aos alunos como podemos ver em

CHRISTOFOLETTI (2005, p.5).

O jogo de xadrez possui características importantes, as quais podem desenvolver habilidades em diversos níveis. Sobre o aspecto do raciocínio lógico, no jogo de xadrez, a criança passa a ter contato com diversos exercícios que lhe são propostos, nos quais ela deve buscar a melhor combinação dos lances a serem realizados, tendo à sua frente inúmeras possibilidades. Isto resultará em um ganho, podendo ser material (peças) ou posicional (deixando com uma posição que reverterá para a vitória).

Além de habilidades matemáticas, por meio do xadrez podemos desenvolver no aluno outras potencialidades como: memória, imaginação, atenção, espírito de investigação, prudência, paciência, criatividade, perseverança, autoconfiança e pensamento lógico-formal.

Ainda, o xadrez é capaz de desenvolver na criança uma capacidade de enfrentar situações de conflito em seu cotidiano, possibilitando que ele avance conforme seu ritmo. A prática constante e regular é de grande benefício para a construção de qualidades pessoais, tanto em nível afetivo quanto cognitivo, promovendo o desenvolvimento emocional e social (TIRADO, 1999).

Dentro da matemática, o xadrez é uma ferramenta primordial, guardando grande relação com o método de resolução de problemas de Polya (1995, p.3).

Primeiro temos que compreender o problema, temos que perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos que ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executarmos o nosso plano. Quarto, fazemos um retrospecto da resolução completa, revendo-a e discutindo-a.

O uso de jogos e curiosidades, considerando a matemática, faz com que os alunos aprendam os conteúdos da matéria, promovendo a mudança da rotina de sala de aula, despertando o interesse dos alunos.

Embora o jogo de xadrez não substitua as relações da vida real, ele cria situações imaginárias importantes para a resolução de conflitos e solução de problemas. Por meio da aprendizagem do xadrez, os alunos podem organizar habilidades, estratégias e conhecimentos que se encontram disponíveis socialmente, contribuindo para sua autonomia (VYGOTSKY, 2010).

1.1. Objetivo geral

Mostrar que a prática do xadrez de forma pedagógica dentro das escolas pode trazer benefícios concretos no desempenho dos alunos no que diz respeito às resoluções de problemas matemáticos.

1.2. Objetivos específicos

- Relacionar a história do xadrez com a sua implementação dentro das escolas do Brasil e do mundo, mostrando como o xadrez pode trazer muitos benefícios se for tratado de forma pedagógica nas escolas;
- Elaborar uma atividade prática que relacione o xadrez com a resolução de problemas como proposto por Polya (1995);
- Verificar como o ensino e a prática do xadrez contribuem para que os alunos sejam capazes de desenvolver competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

2. METODOLOGIA

O presente projeto se fundamenta em uma pesquisa bibliográfica. Conforme Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida por meio de materiais já elaborados, constituídos principalmente de livros e artigos científicos, sendo um levantamento de toda a bibliografia que já foi publicada em livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita.

Por meio de uma pesquisa documental, o acesso a dados e documentos é proporcionado, mesmo que eles não tenham sido trabalhados com alto rigor científico, pois os mesmos são capazes de demonstrar importantes informações sobre o objeto estudado, bem como o que deve ser levado em consideração (GIL, 2008).

Essa pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas:

2.1. Seleção de materiais bibliográficos

Para selecionar os materiais bibliográficos utilizados neste trabalho, foram utilizadas diversas fontes, tais como bases de dados e bibliotecas. Os critérios utilizados para a seleção dos materiais foram a relevância do conteúdo para o projeto e a qualidade do material em si.

2.2. Elaboração de uma lista de palavras-chave

Para facilitar a busca pelos materiais selecionados, foi elaborada uma lista de palavras-chave relacionadas aos temas abordados no projeto. Essa lista foi criada a partir da identificação dos principais conceitos e tópicos trabalhados no texto.

2.3. Leitura do material selecionado

Após a seleção dos materiais e a elaboração da lista de palavras-chave, iniciou-se a leitura do material selecionado. A leitura foi feita de forma crítica e analítica, buscando identificar os principais conceitos e ideias presentes nos textos.

2.4. Elaboração de atividades práticas

Para ilustrar e demonstrar os temas abordados na dissertação foram elaboradas atividades práticas. Essas atividades foram criadas com base nos conceitos e ideias presentes nos materiais selecionados e foram desenvolvidas de forma a facilitar a compreensão e aplicação dos temas abordados.

2.5. Análise do conteúdo do material levantado.

Por fim, foi utilizada a análise do conteúdo do material levantado. Essa análise buscou identificar as principais tendências e ideias presentes nos materiais selecionados, bem como as lacunas existentes na literatura em relação ao tema abordado. A análise também foi utilizada para a elaboração das considerações finais do trabalho.

A metodologia proposta visa investigar as contribuições do jogo de xadrez como uma forma de desenvolver o raciocínio lógico nos discentes como parte de atividades constituidoras de desafios significativos e capazes de incentivar a descoberta e a criatividade.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

O xadrez é um jogo de tabuleiro de estratégia que tem sido jogado há séculos. A origem exata do jogo é incerta, mas acredita-se que tenha se originado na Índia no século VI. A partir da Índia, o jogo se espalhou pela Ásia e eventualmente chegou à Europa durante a Idade Média. Desde então, o xadrez se tornou um dos jogos de tabuleiro mais populares em todo o mundo.

Sendo um jogo que envolve a matemática, os jogadores devem ser capazes de calcular rapidamente o número de possíveis movimentos disponíveis e antecipar as jogadas futuras de seu oponente. Além disso, muitas das estratégias utilizadas no xadrez envolvem conceitos matemáticos da geometria e da aritmética.

O xadrez é um jogo que pode ajudar a desenvolver uma ampla gama de habilidades importantes para os alunos, de acordo com a BNCC. Alguns exemplos de habilidades que podem ser desenvolvidas incluem o pensamento crítico, a criatividade, resolução de problemas, a tomada de decisões, a comunicação e a colaboração. O xadrez também pode ajudar os alunos a desenvolver habilidades socioemocionais, como a perseverança, a paciência, a autoconfiança e a empatia.

O xadrez é um jogo que tem sido estudado e apreciado há séculos em todo o mundo. Com suas regras simples e amplamente divulgadas, o xadrez é um jogo de estratégia que exige antecipação e tomada de decisões. As regras do xadrez são uma parte fundamental da teoria do jogo e foram estudadas por muitos teóricos ao longo do tempo. Neste capítulo de referencial teórico, exploraremos as regras do xadrez e o trabalho de dois educadores notáveis: George Polya e Lourdes Onuchic.

George Polya é um matemático húngaro que fez contribuições significativas para a teoria da probabilidade e pensamento heurístico. Polya aplicou seus conhecimentos matemáticos, desenvolvendo estratégias que incluem a análise heurística, a solução de problemas por tentativa e erro e a identificação de padrões. O trabalho de Polya é uma contribuição valiosa para a resolução de problemas matemáticos.

Lourdes Onuchic, por sua vez, é uma matemática brasileira que se destacou

por seu trabalho que ajuda os jovens e adolescentes a desenvolverem habilidades importantes, como pensamento crítico, análise de problemas e tomada de decisões. O trabalho de Onuchic tem sido amplamente reconhecido por sua eficácia em melhorar a capacidade de aprendizado das crianças.

3.1. Breve histórico do xadrez

O xadrez é considerado um dos jogos mais antigos da humanidade, com diversos debates acerca de seu surgimento. Segundo Medrado (2009), ele teria sido criado na Índia, conhecido como “o jogo do exército” ou “Chaturanga”, sendo jogado por dois ou mais jogadores.

Bem antes de ser alcançada por mar pela rota descoberta por Vasco da Gama, a Índia tinha muito mais do que especiarias para oferecer ao Ocidente. Entre muitas histórias sobre a origem do xadrez, a mais conhecida é a que atribui sua invenção a Sissa, um brâmane da corte do rajá Bahlait, no noroeste da Índia, entre os anos 600 e 700 d.C. (CARVALHO; 2004, p. 15).

Existem diversas lendas e mitos ao redor do jogo, com sua invenção sendo atribuída a chineses, egípcios, persas e árabes – porém, nenhum desses fatos foram confirmados até a atualidade (FADEL & MATA, 2007). Historiadores já destacaram várias possibilidades acerca de sua origem, como uma antiga pintura egípcia com duas pessoas participando de um jogo parecido com o xadrez, há cerca de 3000 anos a.C. e lendas como a de Sissa e Caíssa praticando a Chaturanga, por volta de 600 a.C. no norte da Índia.

A Lenda de Sissa é inclusive bastante utilizada por professores para abordar o histórico do xadrez, enfatizando também a proporção com que podemos utilizar o xadrez nos cálculos. Tal lenda relata que um sultão organizou um concurso para que as pessoas apresentassem algo que pudesse entrete-lo e o vencedor escolheria a recompensa que quisesse. O vencedor foi o sábio Sissa e seu jogo de xadrez (SILVA & TIRADO, 1999).

Sissa, como prêmio, exigiu que 1 grão de trigo fosse colocado na primeira casa no tabuleiro, 2 grãos na segunda casa, 4 grãos na terceira casa e assim

sucessivamente, chegando ao total de um número extraordinariamente grande, o equivalente a 61.000 anos de produção. Desse modo, Sissa fora nomeado primeiro-ministro.

Existem diversos tipos de xadrez, todos com alguns aspectos em comum, como o objetivo de dar xeque-mate ao rei, o rei no centro, a torre no canto, o cavalo próximo à torre e os peões na frente, com movimento das peças de maneira idêntica ou quase idêntica ao xadrez ocidental. Entre os tipos de xadrez existente, temos: ocidental, chinês, japonês, coreano, burmês, cambojano, tailândes, malaio, indonésio, turco e etíope existem também algumas variações utilizadas no aprendizado dos movimentos, anotações e estratégias do jogo, como o jogo apocalipse chess, alapo, pulo do cavalo, Tic Tac chess, entre outros.

Ao longo dos anos, as regras e os movimentos tiveram algumas alterações, porém tem permanecido os mesmos desde o século XV. No século XIII as casas do tabuleiro foram divididas em duas cores para facilitar a visualização dos enxadristas e o duplo avanço do peão, logo na primeira jogada, apareceu em 1283.

A principal alteração ocorreu em 1485, durante a Renascença Italiana: até essa época, a peça Dama não existia e em seu lugar tínhamos uma peça chamada Ferz, uma espécie de ministro no tabuleiro, que só se deslocava uma casa por vez, na diagonal. Ao se transformar em Dama, a peça ganhou o poder de se mover em todas as direções.

Foi somente no século XVII que o xadrez alcançou sua forma definitiva, tal qual é jogado atualmente. Por isso, sua história é dividida em dois períodos: Antigo e Moderno. O período antigo compreende a origem do xadrez até 1600, com a definição das bases das regras do xadrez. Esse período é dividido em 5 épocas:

- Primitiva – da origem do xadrez até o ano 500;
- Sânscrita – do ano 500 a 600;
- Persa – do ano 600 a 700;
- Árabe – do ano 700 até 1200;
- Europeia – de 1200 a 1600.

No final da época Europeia, o xadrez teve sua forma atual estruturada, com regras gerais definidas, tal qual as conhecemos hoje. O período moderno teve início em Salamanca, na Espanha, onde as regras do xadrez moderno começaram a ser escritas, de modo a dividir esse período em duas épocas distintas:

- A época clássica ou romântica (de 1600 a 1886) que é caracterizada por grandes combinações e o sacrifício das peças. Nessa época, as competições, tanto nacionais quanto internacionais, ganharam espaço;
- A época científica (de 1886 a 1916) que abriu espaço para o estudo do xadrez, suas bases e critérios mais formais.

O xadrez foi introduzido na Espanha pelos mouros e na Itália pelos sarracenos. Na Espanha e em Portugal a palavra xadrez vem do árabe shatranj. Em outros países, como na Itália, o termo tem origem na palavra também árabe shah (xeque ao rei, de onde também deriva o xeque-mate). (CARVALHO; 2004, p. 23).

O xadrez, desde então, é considerado um dos jogos mais estratégicos do mundo, sendo jogado até os dias de hoje, com grande valor estratégico e estruturas complexas que permitem inúmeras possibilidades de desenvolvimento de um trabalho pedagógico de qualidade no âmbito escolar, pois quanto mais complexo o jogo for, maior é o número de variantes existentes e de situações-problemas que o mesmo possui.

De acordo com Rockenbach (2010), o xadrez tem aspectos interessantes relacionados à variedade de expressões, sob cinco visões diferentes: atividade lúdica, disciplina desportiva, expressão lógico-matemática, matemática artística e ferramenta pedagógica.

Devido a sua democratização, o número de competições e torneios oficiais teve um grande crescimento ao longo dos anos. E um número maior de competições promoveu o aumento do caráter desportivo do xadrez.

O xadrez não é um jogo de azar, mas sim um jogo com regras, táticas e estratégias, um jogo de tabuleiro com dois jogadores, onde um fica com as peças brancas e o outro com as peças pretas (ANGÉLICO et al., 2010).

O xadrez é conhecido por estimular a atividade intelectual do indivíduo,

firmando a personalidade de jovens e crianças durante todo o seu crescimento, sendo mais evidente essa evolução na puberdade (VAZ, 2008).

Por conta disso, o xadrez é visto como um instrumento importante para a tomada de consciência das crianças, promovendo a interação e podendo ser executado por qualquer pessoa.

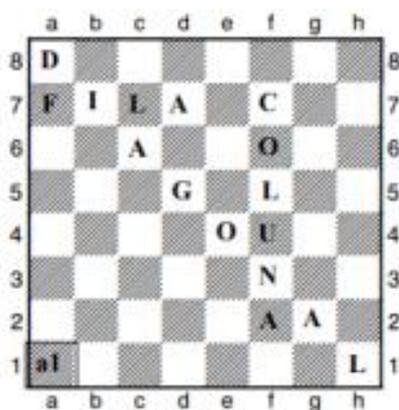
Sua prática educativa potencializa o convívio com as diferenças, além de promover aprendizagens recíprocas entre professor e aluno, fazendo com que os alunos possam aprender a viver junto, viver com os outros, suas diferenças, respeitando um ao outro de maneira mútua, justamente pelo caráter democrático do xadrez, que não distingue sexo, idade, raça e condição social.

3.2. As regras do xadrez

Depois de sofrer muitas mudanças ao longo do tempo, as regras do xadrez se estabeleceram da seguinte forma:

Tabuleiro: Silva (2004) relata que um tabuleiro consiste em colunas, linhas e diagonais, conforme mostrado na Figura 1. As colunas são conjuntos de quadrados verticais. As linhas são conjuntos de casas horizontais, diagonais são conjuntos de quadrados oblíquos e da mesma cor e colunas são conjuntos de casas verticais. Cada painel da tabela possui um nome derivado da interseção de uma linha e coluna. As colunas são nomeadas de a a h e as linhas são numeradas de 1 a 8. A intersecção da coluna a com a linha 1 dá origem à casa a1.

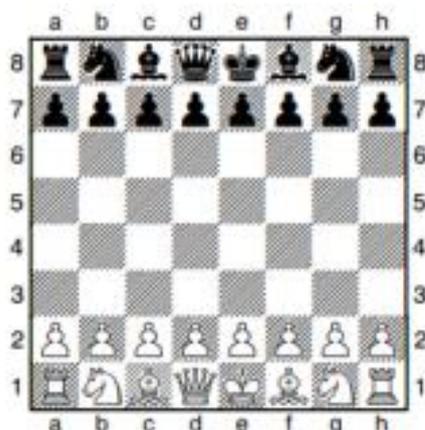
Figura 1: Tabuleiro (1)



Fonte: Autoria própria

Peças: Cada jogador começa o jogo com 16 peças. As peças brancas estão nas primeiras filas (1 e 2) e as pretas nas últimas filas (7 e 8), esse arranjo é mostrado na Figura 2.

Figura 2: Tabuleiro (2)



Fonte: Autoria própria

Figura 3: Peças do tabuleiro

| Peças | Quantidade | Abreviação | Branças | Pretas |
|--------|------------|------------|---------|--------|
| Rei | 1 | R | | |
| Dama | 1 | D | | |
| Torre | 2 | T | | |
| Bispo | 2 | B | | |
| Cavalo | 2 | C | | |
| Peão | 8 | Não há | | |

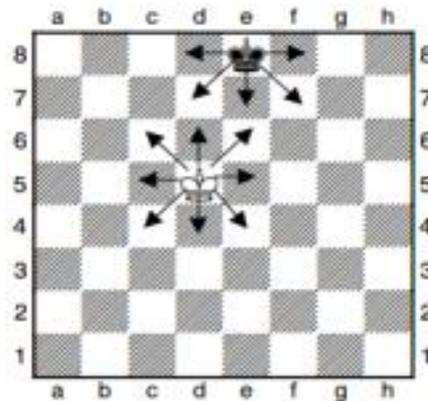
Fonte: Google Imagens

O tabuleiro conta com oito linhas e oito colunas, formando um total de 64 quadrados – 32 quadrados claros e 32 quadrados escuros, dispostos de maneira alternada. Cada jogador tem 16 peças: 8 peões, 2 cavalos, 2 bispos, 2 torres, 1 rei e 1 dama.

Rei: o rei é a peça principal do jogo e se move ao redor do quadrado. Silva (2004)

descreve os movimentos do rei na Figura 5, onde podemos observar o rei branco na casa d5, podendo ser movido para c6, d6, e6, e5, e4, d4, c4 ou c5 (oito casas diferentes). O rei não pode estar ao lado do rei do oponente, é um movimento ilegal. Olhando para a Figura 4, se o rei preto estivesse na tela d7, o rei branco nunca poderiam jogar nas casas c6, d6 ou e6 porque o rei preto o atacaria.

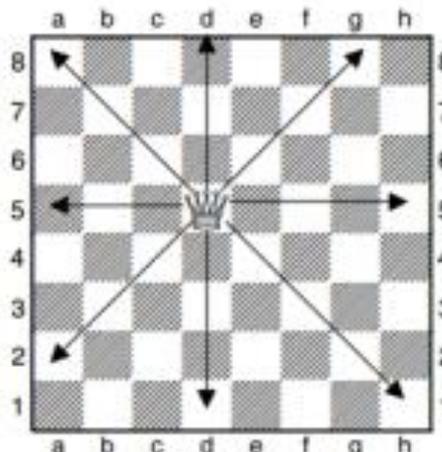
Figura 4: Movimentos do rei



Fonte: Autoria própria

Dama: move-se em todas as direções (coluna, linha ou diagonal) e é uma peça muito poderosa devido ao seu alcance. Na Figura 5, a rainha ataca 27 casas simultaneamente. Seu alcance diminui quando os quadrados que ela ataca possuem outras peças. Por exemplo, na posição inicial, o caminho da rainha está bloqueado por suas próprias peças.

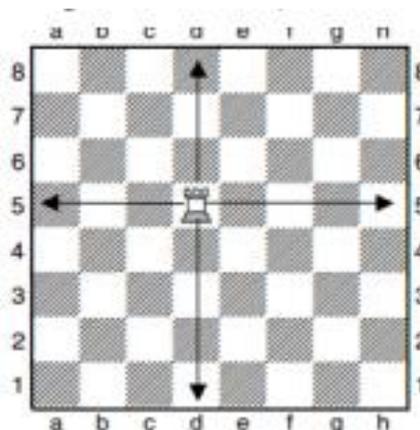
Figura 5: Movimentos da dama



Fonte: Autoria própria

Torre: move-se em colunas e linhas, conforme mostrado na Figura 6. A torre no centro do tabuleiro pode atacar 14 quadrados.

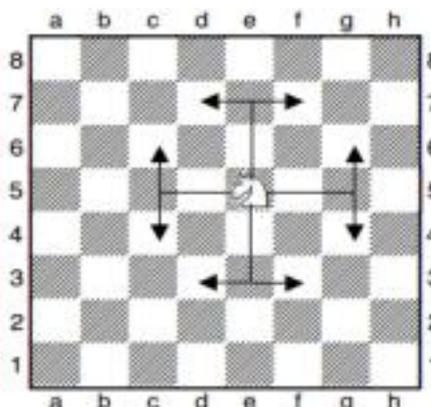
Figura 6: Movimentos da torre



Fonte: Autoria própria

Cavalo: Tem um movimento especial que é bem diferente das outras peças. Suponha, para simplificar, que o cavalo salta em "L": dois quadrados horizontalmente ou verticalmente, como uma torre, e um quadrado acima ou abaixo (se movido horizontalmente) ou para a direita ou esquerda (se movido verticalmente). O cavaleiro é a única peça que salta sobre as outras. Se o cavalo sair de um quadrado branco, ele pousará na casa preta e vice-versa. Um cavalo na casa e5, conforme mostrado na Figura 7, pode ir para 8 casas diferentes (c6, d7, f7, g6, g4, f3, d3 e c4).

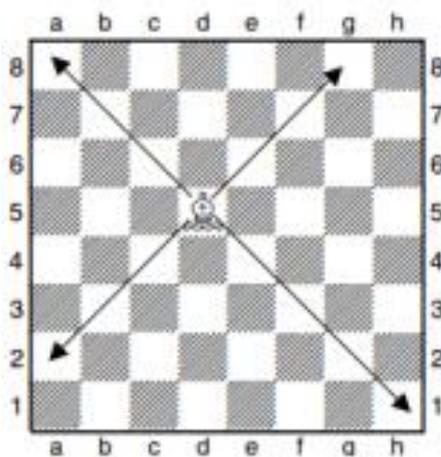
Figura 7: Movimentos do cavalo



Fonte: Autoria própria

Bispo: move-se diagonalmente, conforme mostrado na Figura 8. Cada jogador começa o jogo com um par de bispos, um passando pelos quadrados pretos e o outro pelos quadrados brancos. O bispo no centro do tabuleiro ataca um total de 13 quadrados.

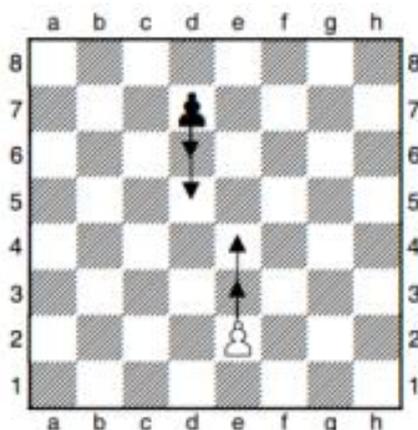
Figura 8: Movimentos do bispo



Fonte: Autoria própria

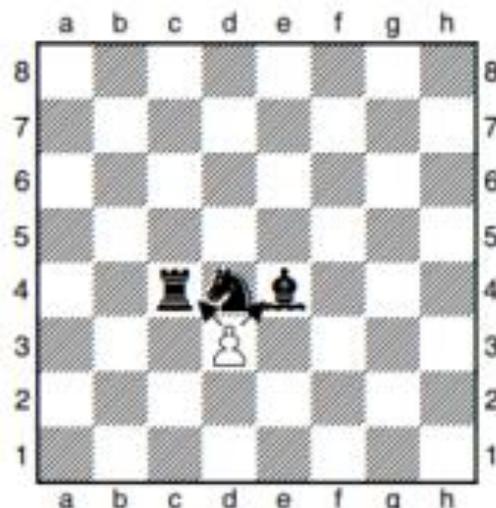
Peão: O peão só se move de casa em casa. Na posição inicial, ele pode avançar dois quadrados (Figura 9). Os peões não saltam as peças durante o movimento como o cavalo. A captura é feita na diagonal. Na Figura 10, um peão de d3 pode capturar uma torre ou bispo com e4, mas não pode capturar um cavalo.

Figura 9: Movimentos dos peões (1)



Fonte: Autoria própria

Figura 10: Movimentos dos peões (2)

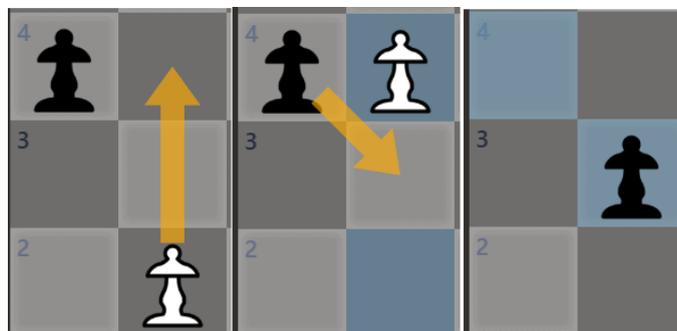


Fonte: Autoria própria

Movimentos especiais – Promoção de peão: Sempre que um peão chegar na última fila (fila 8 para as peças brancas e fila 1 para as peças negras), ele deve ser promovido à Cavalo, Bispo, Torre ou Dama de acordo com a preferência do jogador, sendo assim, o jogador deve retirar o peão do tabuleiro assim que ele chegar a esta fila e imediatamente deve substituí-lo pela peça desejada, colocando-a na mesma casa que o peão deveria estar posicionado.

Movimentos especiais – En Passant: o movimento “en passant” é uma captura feita de um peão sobre outro peão adversário em condições especiais. Essa captura ocorre quando um peão (jogador B) está em sua posição inicial e ao fazer o movimento onde anda duas casas em uma única jogada para exatamente ao lado de um peão da cor adversária (Jogador A). Neste caso, o jogador A tem o direito de tomar o peão adversário como se o mesmo tivesse andado somente uma casa, como podemos observar na figura 11.

Figura 11: Movimentos dos peões (3)



Fonte: Autoria própria

Movimentos especiais – Roque: O roque é um movimento do rei e é o único momento em que são movidas duas peças ao mesmo tempo, o rei e a torre.

Existem três condições necessárias para se efetuar o roque: O rei e a torre que será utilizada no movimento não podem ter se movimentado nenhuma vez durante o jogo. O rei não pode estar sobre ataque e não pode passar ou finalizar o movimento em uma casa atacada pelo adversário. Não pode haver nenhuma peça situada entre o rei e a torre que efetuarão o movimento.

O movimento do roque é efetuado da seguinte forma: O rei anda duas casas em horizontalmente em direção a torre que quer movimentar, ao mesmo tempo a torre se transporta para a casa imediatamente oposta ao lado do rei.

Movimentos especiais – Xeque: Toda vez que o rei estiver sobre ataque de uma peça adversária, diz-se que ele está em xeque, e nesse caso o jogador que está em xeque, deve obrigatoriamente, se devencilhar desse ataque, deixando o seu rei em uma posição que não se encontre em xeque.

Movimentos especiais – Xeque-Mate: Sempre que o rei for atacado (xeque) e o adversário não conseguir em hipótese alguma sair desse ataque, o rei está em xeque-mate e o jogo acabou. Nesse caso, o jogador que conseguiu deixar rei adversário em xeque-mate é o vencedor da partida.

Movimentos especiais – Stalemate (Rei afogado): O afogamento do rei se dá

quando o enxadrista tem a vez de jogar, não se encontra em xeque e não possui nenhum movimento possível de ser executado, com o rei ou com qualquer outra peça do tabuleiro. Nesse caso a partida está encerrada e o jogo termina empatado.

3.3. A importância do xadrez escolar

Piaget considera o jogo de xadrez como uma ferramenta de grande contribuição para a construção do conhecimento, onde os alunos desde pequenas conseguem estruturar o espaço e o tempo utilizando objetos, desenvolvendo sua noção da causalidade, representação e lógica (PIAGET, 1980).

As crianças se sentem desafiadas, buscando jogar bem, se esforçando para superar obstáculos cognitivos e emocionais, pois elas se sentem mais motivadas enquanto jogam, além de se tornarem mentalmente mais ativas.

[...] O jogo é um elemento que atua na zona de desenvolvimento proximal¹ e o educador é o mediador no processo de construção do conhecimento da criança. O processo de construção do saber através do jogo como recurso pedagógico ocorria porque, ao participar da ação lúdica, a criança inicialmente estabelecia metas, construía estratégias, planejava, utilizando assim, o raciocínio e o pensamento. Durante o jogo ocorriam estímulos, obstáculos e motivações, momento em que a criança antecipa resultados, simboliza ou faz de conta, analisa as possibilidades e cria hipóteses, e com esse processo constrói o saber. (ALMEIDA, 2000, p.33).

Entre muitas experiências, realizadas por estudiosos em diversas partes do mundo, constatou-se considerável melhora no comportamento dos alunos – menos incidentes e suspensões, além da melhora no aproveitamento escolar dos estudantes envolvidos nas aulas de xadrez.

Segundo Smith e Sullivan (1997), citado por Rubens Filguth (2007, p.39):

O ensino do xadrez tem efeito positivo significativo em habilidades de pensamento analítico que são importantes em matemática, engenharia e ciências físicas. As habilidades de resolução de problemas que o xadrez ensina são transferidas para tarefas em outros domínios acadêmicos, inclusive compreensão de leitura e matemática, e para melhora do

¹ A zona de desenvolvimento proximal (ZDP) é um conceito desenvolvido por Vygotsky que define a distância entre o nível real de desenvolvimento determinado pela capacidade de resolver um problema sem assistência e o nível potencial de desenvolvimento determinado pela solução do problema sob a orientação de um adulto ou em colaboração com outro parceiro (criança mais velha). É um conjunto de conhecimentos que uma pessoa tem potencial para aprender, mas que ainda não concluiu o processo, conhecimentos que vão além de sua dimensão atual, mas são potencialmente alcançáveis. A zona de desenvolvimento proximal define as funções que ainda não amadureceram, mas estão amadurecendo, estão atualmente em estado embrionário.

desempenho em testes padronizados de realização acadêmica.

Essa consciência já chegou aos educadores e muitas iniciativas têm sido desenvolvidas para que o xadrez seja inserido dentro das escolas e nos currículos escolares, fato que já é realidade em alguns países.

Um estudo em New Brunswick, Canadá, no período de 1990 a 1992, mostrou o valor do xadrez no desenvolvimento de habilidades para a solução de problemas entre crianças (Gaudreau, 1992). Integrando o xadrez ao currículo tradicional de matemática, professores puderam elevar significativamente o desempenho de seus alunos na resolução de problemas. Estes estudantes também tiveram melhor desempenho em testes de soluções de problemas do que aqueles que apenas fizeram o curso padrão de matemática (FERGUSON, 1995, p.11).

Existe uma grande similaridade entre o desenrolar de um jogo de xadrez e o desenvolvimento da resolução de um problema matemático, em cada movimento o jogador deve compreender a posição em que se encontra e perceber as diversas relações entre os elementos existentes dentro do tabuleiro, o jogador deve por em prática seu plano e constantemente reavaliar o andamento desse plano para tomar novas decisões, qualquer falha nessas etapas pode ocasionar a derrocada da partida e ser o motivo de sua derrota.

Pode acontecer que a um estudante ocorra uma excepcional ideia brilhante e, saltando por sobre todas as preparações, ele chegue impulsivamente à solução. Estas ideias felizes são, evidentemente, muito desejáveis, mas alguma coisa muito inconveniente e desastrosa pode resultar se o estudante deixar de lado qualquer uma das quatro fases sem dela ter uma perfeita noção. Acontecerá o pior se o estudante atirar-se a fazer cálculos e a traçar figuras sem ter compreendido o problema. É geralmente inútil executar detalhes sem perceber a conexão principal ou sem ter feito uma espécie de plano. Muitos enganos podem ser evitados se, na execução do seu plano, o estudante verificar cada passo. Muitos dos melhores efeitos podem ficar perdidos se ele deixar de reexaminar e de reconsiderar a solução completa (POLYA, 1995, p.04).

O uso do xadrez como uma ferramenta pedagógica é de grande importância para a vida escolar, de modo geral, por possibilitar que o aluno conheça as regras e, por meio dessas regras, entre em contato com o raciocínio lógico, a socialização, permitindo que sua autoestima seja desenvolvida.

É através do xadrez pedagógico que as habilidades cognitivas dos alunos dentro do processo de ensino e aprendizagem na educação formal e não formal são aperfeiçoadas. Pode ser usado por educadores, combatendo as diversidades que existem no âmbito escolar, permitindo que o aprendizado seja para todos e não

somente para quem consegue se destacar em disciplinas específicas.

O xadrez pedagógico geralmente se desenvolve através de projetos educacionais que além da prática do xadrez, possam intermediar o diálogo entre saberes (matemática, física, português, inglês, história, geografia, artes, química, educação física, etc) da educação. O xadrez pedagógico pode ser introduzido nas disciplinas de todos os níveis de educação (ed. Infantil, ed. fundamental, ensino médio e superior) através de “tema transversal” em consonância com os conteúdos programáticos previstos nas disciplinas. O xadrez pedagógico possibilita também aos indivíduos que o praticam a discussão de valores morais, sociais, cognitivos e posturas individuais e coletivas. (NETTO, 2011).

Desse modo, para Netto (2011) o xadrez pode ser utilizado como uma ferramenta que promove o desenvolvimento de certas habilidades, como a atenção, a concentração, a tomada de decisão, disciplina, determinação, cálculo abstrato e concreto, o planejamento, entre outras habilidades alinhadas com as disciplinas escolares e as condutas morais.

Abaixo, trazemos as principais características do xadrez alinhadas com as implicações educativas, de acordo com Silva (2004):

Tabela 1: Características do xadrez e suas implicações na Educação

| Características do xadrez | Implicações nos aspectos educacionais e de formação do |
|--|---|
| Ficar concentrado e imóvel na cadeira. | O desenvolvimento do autocontrole psicofísico. |
| Fornecer um número de movimentos num determinado tempo. | Avaliação da estrutura do problema e do tempo disponível. |
| Movimentar as peças após exaustiva análise de lances. | Desenvolvimento da capacidade de pensar com abrangência e profundidade. |
| Após encontrar um lance, procurar outro melhor. | Tenacidade e empenho no progresso contínuo |
| Partindo de uma posição a princípio igual, direcionar para uma conclusão brilhante (combinação). | Criatividade e imaginação |

| | |
|---|--|
| O resultado indica quem tinha o melhor plano. | Respeito à opinião do interlocutor. |
| Dentre as várias possibilidades, escolher uma única, sem ajuda externa. | Estímulo à tomada de decisões com autonomia. |
| Um movimento deve ser consequência lógica do anterior e deve apresentar o seguinte. | Exercício do pensamento lógico, auto consistência e fluidez de raciocínio. |

Fonte: Silva (2004)

De acordo com a tabela 1 acima, podemos perceber que o xadrez é de grande importância para a melhoria do desempenho dos alunos quando estes são expostos a desafios escolares, de modo a garantir o desenvolvimento de conhecimentos relacionados ao jogo bem como às matérias escolares.

Portanto, o xadrez promove o divertimento dos alunos, como uma forma de lazer, e também faz os alunos adquirirem valores e conhecimento, sendo uma possibilidade de valorização do raciocínio por meio do exercício lúdico, aprendizado e prática do xadrez que acabam por desenvolver habilidades e mostram às crianças que para se ter a solução de um problema, elas devem saber olhar e entender a realidade tal qual ela se apresenta, evitando que os discentes busquem por soluções mecanizadas.

Na Matemática explora-se inicialmente o tabuleiro e a movimentação das peças associadas com a Geometria e suas dimensões. Nas Artes, exploram-se as formas das peças através do uso da argila, pintura, técnicas com materiais recicláveis. Na História, pode ser trabalhada a questão da origem do xadrez, a cultura dos seus povos e a relação entre aspectos sociais e políticos. Na Geografia, pode ser abordada a localização onde o jogo de xadrez era praticado. E finalizando, quando se faz referência à Ética, seria quanto à importância das regras e o respeito que deve existir para com o parceiro de jogo. (CRISTINE, 2010).

Desse modo, o ensino de xadrez possibilita a progressão em outras disciplinas acadêmicas.

Para Oliveira (2008), o xadrez é considerado:

- Um Jogo, mediante o confronto entre duas pessoas com a mesma

quantidade de forças, onde um busca destruir o outro de modo a obter a vitória consagrada;

- Um Esporte, pois os competidores medem seus esforços e um erro pode ser fatal para o resultado final. O tempo é comum para os jogadores, pois existe um relógio que define o tempo da partida para ambos os jogadores e, em alguns casos, o enxadrista faz um grande esforço mental, acarretando até em perda de peso devido à tensão e esforço requeridos;
- Uma Arte, por conta das posições onde as peças estão, que às vezes, demonstram uma enorme combinação capaz de criar uma composição artística com conotações estéticas. O jogador utiliza de sua criatividade para a elaboração de lances onde resultará em uma obra de arte feita com um esplêndido lance;
- Uma Ciência, pois antes de suas competições os jogadores devem estudar suas próprias partidas, bem como a de outros jogadores para analisar cada lance de acordo com a posição. Os lances no xadrez são imensuráveis, devendo ser elaborado um bom plano e não achar que existe uma receita pronta para a vitória.

Portanto, os processos internos que levam ao desenvolvimento do aluno são estimulados, promovendo a aprendizagem de modo que os alunos sejam capazes de alcançar seus objetivos e os propósitos que são esperados pela escola.

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL; 2002, p. 88-89).

A inclusão de atividades variadas no dia a dia dos alunos é de grande contribuição para uma aprendizagem baseada no raciocínio, um dos maiores benefícios da prática do jogo de xadrez.

3.4. O benefício do xadrez na prática escolar

Falta de concentração ou de estímulo de raciocínio lógico e o uso de pensamento entre os alunos tem sido um motivo de crescente preocupação entre

professores, por conta de que tais fatores podem dificultar o processo de aprendizagem.

Portanto, existe a necessidade de buscar estratégias pedagógicas que contribuam para a melhoria de competências e aptidões com o propósito de melhorar o desempenho escolar dos alunos. Ou seja, o aluno deve ter a capacidade de "aprender" para desenvolver corretamente certas atividades, bem como a capacidade de "saber fazer", de dominar o conhecimento aprendido.

Estudiosos do xadrez como Sá (2007) e Rezende (2002; 2007) consideram que a inclusão desse tipo de atividades no contexto escolar é uma das possibilidades de o aluno conseguir desenvolver competências e habilidades, que possam ampliar sua capacidade de percepção em relação ao binômio espaço-tempo, bem como o exercício de paciência, tolerância, perseverança e autocontrole.

Da mesma forma, através do jogo de xadrez pedagógico, podemos trabalhar nos alunos, os valores éticos e morais, quando os mesmos praticam os padrões sociais de conduta desejável englobando o "saber ganhar e perder", o respeito às regras e a sujeição às restrições que lhe são impostas, aceitando diferentes pontos de vista, fatores essenciais para a formação humana do aluno.

A humanidade tem a capacidade de se destacar diante de outros seres vivos por ter uma capacidade de agir e pensar ao redor da natureza, ou seja, o ser humano consegue mudar, e pensar logicamente.

Nesse contexto, o xadrez é concebido como atividade essencial no ambiente escolar para o treinamento do raciocínio lógico.

É do conhecimento geral que o xadrez enriquece não apenas o nível cultural do indivíduo, mas também vários outros, tais como memória, agilidade no pensamento, segurança na tomada de decisões, aprendendo tanto na vitória quanto na derrota, sua capacidade de concentração, entre outros.

O ensino e a prática do xadrez tem importância pedagógica relevante, como por conta de o procedimento implicar, entre outros, no exercício da sociabilidade, raciocínio analítico e sintético, memória, autoconfiança e organização metódica e

estratégica do estudo.

O enxadrista é constantemente exposto à hipóteses onde se precisa olhar, avaliar e compreender a realidade para aprender mais facilmente a planejar de maneira adequada e equilibrada, aceitando diferentes pontos de vista, discutindo questionários e entendendo limites e valores necessários e estabelecidos, experimentando a riqueza de experiências de flexibilidade e reversibilidade de pensamentos e posturas.

Na França e na Holanda, o xadrez faz parte do currículo escolar há muito tempo como uma atividade extracurricular. Após sua implementação, um grande número de alunos apresentou uma melhora no coeficiente escolar e queda no nível de alunos com dificuldades de concentração. Na Rússia, xadrez é como o futebol para os brasileiros, com o governo russo apoiando intensamente a disseminação do xadrez, chegando a criar universidades específicas para um melhor estudo do jogo; nas escolas, todos, sem exceção, jogam xadrez.²

Em 1891, Binet foi o primeiro pesquisador que se preocupou em criar testes de quociente de inteligência, sendo um professor na Universidade da Sorbonne em Paris, começando seus experimentos científicos na área do xadrez, com foco no desenvolvimento intelectual. Portanto, seus estudos foram acerca da abordagem da memória, imaginação, autocontrole, paciência e concentração, que acabaram servindo como base teórica e prática para trabalhos futuros sobre o funcionamento do cérebro, embora não haja evidências de que Binet tenha se interessado especificamente pelo xadrez como uma ferramenta para desenvolvimento intelectual, é certo que suas pesquisas e experimentos contribuíram para o entendimento do desenvolvimento cognitivo. O uso do xadrez como uma ferramenta para estimular habilidades cognitivas e emocionais é uma abordagem amplamente utilizada por educadores e pesquisadores, e tem sido objetivo de estudo em diferentes áreas da ciência, incluindo a psicologia, a neurociência e a pedagogia.

Os psicólogos Diacov, Petrovsky e Rudik (1926) da Universidade de Moscou foram os responsáveis pela investigação do valor educativo do xadrez. Eles descobriram que os jogadores de xadrez são muito superiores à população em geral

² http://www.academiadexadrez.com.br/xadrez_escolar.htm.

em relação à memória, imaginação, atenção distribuída e pensamento lógico, recomendando este esporte como um método de autodesenvolvimento das capacidades intelectuais (GIUSTI, 1999).

Vygotsky afirmou que embora o jogo de xadrez não exija substituição direta de relacionamentos da vida real, ele funciona como uma espécie de situação imaginária. Podemos dizer que, conforme proposto pelo psicólogo, ao aprender xadrez, a criança elabora suas habilidades e conhecimentos disponíveis de modo social, internalizando esses princípios, proporcionando-lhe um comportamento além do usual para sua idade.

Psicólogos da Universidade de Ghent, Christiaen e Verhofstadt (1981), investigando a influência do xadrez no que concerne o desenvolvimento cognitivo, observaram que os alunos do grupo experimental, que receberam aulas de xadrez por dois anos, obtiveram resultados significativamente mais altos em testes cognitivos do tipo proposto por Piaget, do que os alunos do grupo controle que não os receberam.

Os bebês não podem ser privados de elementos de afeto ou cognição, por exemplo. A expressão afetiva de uma criança, antes da linguagem, é o gesto corporal. Como se resolveriam conflitos de ordem afetiva nesta criança? Eles seriam adiados até atingir às etapas pelas quais as crianças passam a adquirir a capacidade de pensar simbolicamente? Ou será que, no espaço do jogo de exercícios, as repetições motoras, aparentemente sem funções além de proporcionar prazer, não desempenharia um papel semelhante ao descrito por Piaget no jogo simbólico? O próprio Piaget não desconsiderava a afetividade da primeira forma de jogo, visto que se remete à questão do prazer, mesmo que funcional.

Acreditamos que, como todas as formas de jogo aparecem, com maior ou menor predominância, em todos os períodos da vida, as funções dos jogos também são semelhantes em qualquer um deles.

Na verdade, o jogo de exercício já mostra sinais do jogo simbólico, assim como ambos apresentam regularidades que marcam o nascimento de regras. Porém, o jogo não representa apenas a experiência, de modo a também preparar o

devir. É no espaço livre de pressão que as habilidades (neste caso, viver em sociedade) são exercitadas, podendo assim servir como um suporte para outras de nível superior quando necessário.

A regra é uma regularidade imposta pelo grupo, de modo que sua violação representa uma falha. É como Piaget (1977) define a regra, principal característica das relações dos indivíduos na sociedade, que quando eles jogam, eles o fazem socialmente.

A aquisição de uma nova forma de jogo não exclui formas anteriores. Assim que a criança se envolve com suas fantasias, não o faz puramente em sua imaginação; a fala e os gestos corporais acompanham a atividade mental, mantendo-se com o mundo das coisas concretas, em um permanente vínculo.

Durante o jogo de regras, por mais que a atividade seja séria comprometendo profundamente seus praticantes com objetivos coletivos, não há como escapar da fantasia, dos voos da imaginação.

Tentamos deixar claro que os jogos infantis não constituem um forma pura de assimilação, não comprometida com a realidade. Se o jogo fosse pura assimilação, não levaria em conta características dos objetos. Mas no jogo há trabalho, atividade que leve em conta o meio ambiente, com objetos físicos e sociais.

No trabalho, as necessidades de adaptação estão sempre presentes, com grande esforço, por parte do sujeito, para acomodar objetos, ou seja, para se ajustar às características dos elementos com os quais está relacionado. (ROSAMILHA, 1979, p. 113).

Para Piaget, a partir do momento em que a criança nasce, um processo de interação entre o organismo e o meio ambiente tem início, o que significa que tudo o que é construído a partir do nascimento é fruto de tal troca com o meio ambiente.

Muitas vezes pensamos que quando a criança brinca, ela está imitando o adulto, pois vivemos em uma sociedade em que a referência é o adulto. No entanto, temos que admitir que existe uma certa autonomia da criança em relação ao ambiente durante o jogo. Quando as crianças brincam, elas têm uma autonomia.

Não podemos pensar que a vida das crianças é apenas uma preparação para a vida adulta.

A criança e o jovem, precisam se preparar para a vida adulta, assimilando-a aos poucos. Mas para isso ele deve viver cada período da vida desde o nascimento.

Desde 1976, o Ministério da Educação da França patrocina competições oficiais de xadrez escolar, sugerindo para as autoridades acadêmicas que o ensino do xadrez seja estimulado como atividade socioeducativa, como estimulação cognitiva e como estudo dirigido. Neste país, inúmeras experiências, do jardim de infância à universidade, estão sendo realizadas.

Nos últimos anos, o xadrez e a educação têm estado presente em debates institucionais. Se em países desenvolvidos o uso de jogos de estratégia em sala de aula já é perfeitamente aceitável, o mesmo não pode ser declarado, com algumas exceções, quanto aos países em desenvolvimento, porém, no Brasil, a implantação do xadrez nas escolas já é vista como fundamental pelos educadores e coordenadores, e isso tem sido feito, mais especificamente nos últimos quinze anos.

No estado do Paraná, o projeto está em um estágio bastante avançado, principalmente pelo empenho do Grande Mestre Jaime Sunye Neto e sua equipe de trabalho. Em Curitiba já existem torneios que mobilizam mais de oitocentas crianças em cada estágio, e em todo o estado, estima-se que o número de alunos envolvidos com o xadrez esteja em torno de quinhentos mil.(FERREIRA,2010, p.18)

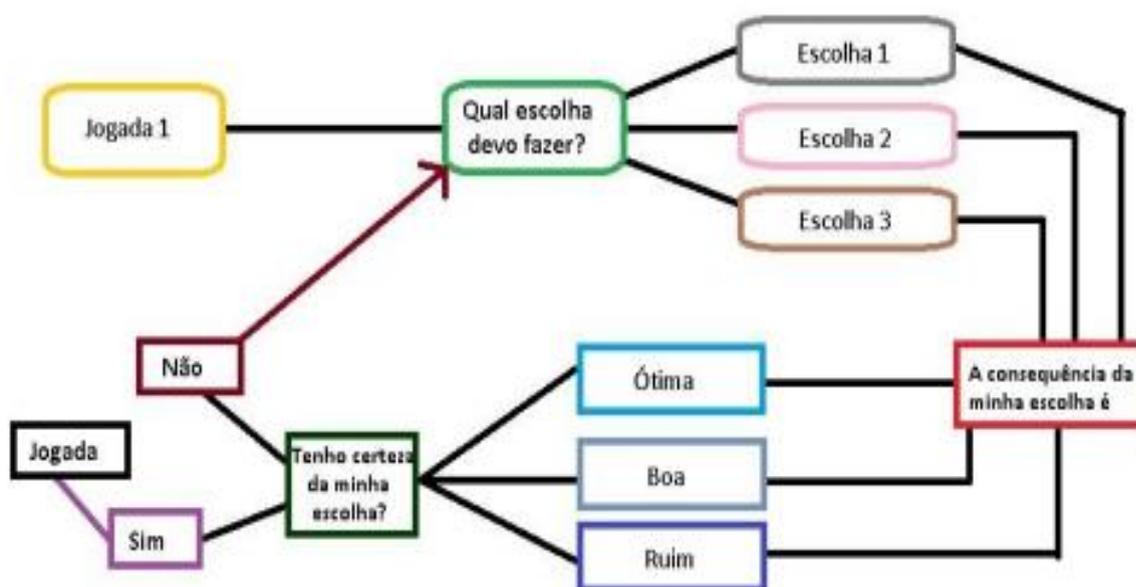
Compreender os benefícios que esse esporte pode trazer para o aluno e para a educação, de modo geral, é a maior barreira para os educadores, porém, como já é demonstrado, basta analisar os resultados obtidos e também aprofundar o estudo sobre os verdadeiros benefícios do xadrez para aprender como aplicá-lo, para a iniciativa ser justificada.

3.5. Desenvolvimento do raciocínio lógico em matemática

Um dos principais objetivos do xadrez na escola é contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da matemática. O xadrez proporciona uma “luta de ideias” capaz de instigar a prática mental dos sujeitos, além de oferecer-lhes uma disciplina atrativa, aumentando a capacidade dos alunos na realização de cálculos, no raciocínio e na concentração.

A prática do xadrez exige que o indivíduo tome decisões e decida quais tarefas devem ser realizadas, pode-se dizer que com o exercício do xadrez existe uma grande possibilidade de que depois de algum tempo os próprios alunos consigam organizar um fluxograma em sua cabeça, com a organização de suas idéias e estratégias para o jogo. A Figura 12 mostra um possível fluxograma:

Figura 12: Fluxograma de estratégias no jogo de xadrez



Fonte: Autoria própria

Ao combinar as estratégias descritas na Figura 12 com o raciocínio lógico, sempre que um aluno faz um movimento pensando em quais peças usar e com que finalidade, esse fluxograma pode ser transferido para o ensino de matemática, pois o aluno deve desenvolver o raciocínio lógico para resolver problemas matemáticos semelhantes ao raciocínio usado no jogo de xadrez.

O jogo como estratégia de ensino é capaz de auxiliar o trabalho dos professores em sala de aula, facilitando o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e mostrando ao aluno uma matemática prazerosa, interessante e desafiadora.

Segundo D 'Ambrósio (1993), cada grupo cultural possui uma forma diferente

de matematizar, cabendo ao professor aproveitar isso para facilitar o processo de ensino aprendizagem.

Na mesma perspectiva, Klüsener (2000, p. 43) afirma que as crianças chegam à escola com conhecimentos matemáticos, além de noções e intuições adquiridas e vivenciadas em diferentes situações e experiências do seu próprio meio sociocultural. Tal conhecimento é importante, pois evidencia uma grande variedade de competências, estratégias e lógicas que, embora por vezes não consideradas explicitamente matemáticas, constituem os componentes básicos e fundamentais para o desenvolvimento do conhecimento matemático.

Para a autora, os alunos possuem habilidades com jogos, pois tiveram contato com esses artefatos desde cedo. Alguns até sabem xadrez. Devido a este fato, os alunos já possuem algumas noções formadas. A escola deve continuar promovendo a aprendizagem desses alunos, respeitando esses conhecimentos acumulados.

O xadrez é mais do que apenas um jogo, mais do que um hobby. É uma atividade que proporciona ao aluno a possibilidade de pensar com clareza, e modo a desenvolver sua criatividade e o raciocínio lógico.

A capacidade de ver e prever, de cobrir um jogo em sua totalidade, de escolher entre muitas possibilidades imagináveis, qual a melhor opção, buscando soluções pacientemente em circunstâncias adversas não é uma característica exclusiva do xadrez (DOUBEK, 1982, p. 89).

Segundo Maia (2007), as crianças das séries iniciais encontram-se na fase operativa concreta, período caracterizado pelo início da construção lógica. Em outras palavras, nesta fase, os alunos são capazes de realizar uma ação física ou mental voltada para um objetivo.

A autora ainda aponta para o fato de que é inevitável trabalhar com o concreto, sendo o jogo um importante aliado neste tipo de prática.

De acordo com Vygotsky:

As experiências de brincar das crianças proporcionam desafios, novas situações, que possibilitam propostas pela criança de modificar o que é apresentado, uma vez que o brincar permite, além da imitação, a imaginação e as regras. (Vygostsky apud Maia, p.74)

Por meio dos jogos é possível desenvolver no aluno, além das habilidades matemáticas, sua concentração, curiosidade, consciência de grupo, companheirismo e autoconfiança.

Através do xadrez, é possível incentivar os alunos a pensar e tomar decisões, tornando-os indivíduos mais preparados e participativos na matemática com um raciocínio desenvolvido para resolver os problemas e dúvidas que surgem no dia a dia.

3.6. A matemática

A grande finalidade da Matemática escolar é desenvolver nos alunos a capacidade para usar a matemática eficazmente na sua vida diária (PALHARES, 2004, p. 7)

O termo “matemática” é derivado do latim “mathematica”, a ciência do raciocínio lógico e do abstrato, designando as ciências de método dedutivo, que têm como objeto de estudo números, figuras geométricas e objetos abstratos. É uma ciência rigorosa e precisa, que envolve a procura da verdade.

No século XX, foi desenvolvida uma definição para a Matemática que tem recebido grande aceitação entre os matemáticos, sendo considerada a ciência das regularidades, ou seja, dos padrões. Desse modo, o trabalho do matemático é examinar os padrões abstratos reais e imaginários, visuais ou mentais, procurando por irregularidades em números, no espaço, na ciência e na imaginação, procurando explicar a relação existente entre essas irregularidades.

Iremos nos ater aqui à aplicação e a utilização da Matemática no contexto escolar.

Em 1997, foram implementados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e, em 2017, a Resolução CNE/CP n 02 instituiu a implantação da BNCC – Base Nacional Comum Curricular para delinear novos rumos e garantir a qualidade do ensino básico. Em seu artigo 205, a Constituição Federal de 88 estabelece que:

[...] a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988, p.124).

Tal recomendação é reafirmada no Art 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB:

A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996, p.8).

Vale ressaltar que a Matemática só passou a fazer parte do currículo escolar no final do século XVIII, após a Revolução Industrial. Durante a I e II Guerra Mundial, evoluiu e ganhou grande importância nas escolas, embora ainda permaneça distante dos alunos.

O termo “educação matemática” possui diversas definições. Segundo Bicudo (2013):

A Educação Matemática se apresenta como área complexa de atuação, pois traz de modo estrutural, em seu núcleo constitutivo, a matemática e a Educação com suas especificidades. Essas especificidades revelam nas atividades práticas pautadas nessas Ciências, como aquelas de ensino ou de aplicação do conhecimento, bem como no que concerne ao próprio processo de produção de conhecimento. (BICUDO, 2013, p. 1).

A Educação Matemática tem o objetivo de fornecer estratégias e instrumentos para os envolvidos na Educação, de modo que possam enfrentar problemas que estejam relacionados ao ensino da disciplina (PONTE, 2003).

Somente na transição para o século XX que a Educação Matemática foi considerada uma área de conhecimento, após as revoluções Industrial, Americana e Francesa (D’AMBROSIO, 2004).

As primeiras obras da área eram fundamentadas em estudos psicológicos centrados nos alunos e no prazer em aprender. Como consequência desses estudos, debates e discussões em torno da educação e a necessidade de reforma se intensificava, enquanto o interesse pelos aspectos educacionais aumentavam, visando a melhora do ensino de Matemática.

A matemática moderna tinha como ponto partida, as preocupações relativas

a conteúdo. Desde o início, no entanto manifestaram-se nos vários projetos curriculares preocupações reativas a método de ensino. [...] A maioria dos projetos, no entanto, carecia de fundamentação pedagógica e psicológica mais consistente. (BURIGO, 1989, p. 84).

Entre os anos 50 e 60, foi desenvolvido o Movimento da Matemática Moderna (MMM), que pretendia:

Aproximar a Matemática trabalhada na escola básica com a Matemática produzida pelos pesquisadores da área. Os defensores da Matemática Moderna (MM) acreditavam que poderiam preparar pessoas que pudessem acompanhar e lidar com a tecnologia que estava emergindo. Dessa forma, as propostas veiculadas pelo MMM inseriram no currículo conteúdos matemáticos que até aquela época não faziam parte do programa escolar como, por exemplo, estruturas algébricas, teoria dos conjuntos, topologia, transformações geométricas (WIELEWSKI, 2008, p. 1)

Dentro desse contexto, o interesse pelo ensino de matemática começou a ser mais intenso de modo que projetos e propostas de renovação curricular surgiram. Alguns grupos de pesquisa se destacaram dentro do MMM, dentre eles o School Mathematics Study Group (SMSG), que publicava livros didáticos de acordo com a Matemática Moderna.

No Brasil, desde o início do século XX questões acerca do ensino e da aprendizagem de Matemática já eram discutidas, porém:

Nesse período, a EM ainda não se encontrava claramente configurada. Não era usual olhar para o ensino da Matemática com perspectivas diferentes daquelas voltadas diretamente às tarefas e aos procedimentos da prática de sala de aula e à produção de manuais ou subsídios didáticos. (FIORENTINI E LORENZATO, 2009, p.17).

Nos anos 60, Burigo (1989) menciona que:

Os debates do âmbito nacional acerca da necessidade da renovação do ensino de matemática nos níveis elementar e médio – e particularmente no secundário – tiveram início antes da divulgação e do desenvolvimento do movimento chamado de Matemática Moderna no Brasil. A partir de sua introdução, no entanto e ao longo dos anos 60, esse debate, bem como os esforços de renovação foram fortemente polarizados pela bandeira da Matemática moderna. (BURIGO, 1989, p.90).

Durante os anos 60 e 70 a Matemática Moderna surgiu, apoiada na teoria dos conjuntos, isolando a geometria, pois seu foco é nos procedimentos, sendo considerada muito abstrata para alunos da Educação Básica. Diante disso, nos anos 70 foi difundido Movimento de Educação Matemática, com especialistas do mundo inteiro buscando descobrir como o conhecimento da criança é construído, estudando

meios alternativos de avaliação.

O MMM já era difundido em São Paulo entre os professores que conheciam o contexto de ensino nos Estados Unidos e em alguns países da Europa, surgindo a necessidade de criação do Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM) em 1961, no intuito de divulgar e por em prática conceitos da Matemática Moderna em todo o território brasileiro, por meio de reuniões, cursos, palestras, publicações e produção de materiais (BURIGO, 1989).

A Matemática Moderna começou a receber crítica não apenas de professores, mas também de pais de alunos, onde diversas lacunas e questões acerca do ensino de Matemática eram apontados.

O GEEM não foi capaz de produzir coletivamente, um balanço da Matemática Moderna que pudesse ser referência para o desenvolvimento de novos esforços no sentido da renovação do ensino de Matemática. Não havia estudos que examinassem as consequências do Movimento da Matemática Moderna sobre o ensino efetivamente implementado nas escolas, quer ao nível da modificação do modo de pensar e agir dos professores ou da influência dos textos didáticos. Os argumentos principais das críticas à matemática moderna haviam sido elaboradas em outros países. (BURIGO, 1989, p. 218).

O problema era a dimensão tecnicista dos estudos, que buscavam apenas elaborar e testar materiais e técnicas de ensino, sem levar em conta a reflexão acerca do ensino da matemática e a realidade dentro de sala de aula.

O MMM, porém, foi um grande incentivador para o desenvolvimento da Educação Matemática no Brasil. A partir dele, as discussões políticas, sociais e ideológicas foram ampliadas e o foco do ensino foi o “por que, para que e para quem ensinar”, de modo que as dimensões em torno da epistemologia, antropologia, sociologia e história começaram a se destacar (FIORENTINI E LORENZATO, 2009).

A partir dos anos 80, pesquisas voltadas para a área da Educação Matemática foram intensificadas. Em 1987, ocorreu o I Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) em São Paulo e em 1988 o II ENEM ocorreu em Maringá (Paraná), além de ter sido criada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática, a SBEM – que atualmente contribui para a consolidação da área, enfrentando desafios relacionados ao currículo, bem como a abordagem da disciplina em livros didáticos, novas tecnologias relacionadas a disciplina e a

formação do professor de Matemática.

Além da criação da SBEM, os anos 80 também foram marcados pela implementação de projetos no intuito de implementar programas visando a melhora do ensino de Ciências e Matemática de maneira geral:

Esse movimento contribuiu para que muitos professores do ensino de 1º e 2º graus, com significativa experiência em sala de aula, passassem a fazer parte de grupos de estudos, chegando muitos deles, a realizar mestrado ou doutorado em área relacionada ao ensino. (FIORENTINI E LORENZATO, 2009, p. 31).

Nos anos 80, o foco do ensino da Matemática passou a ser a resolução de problemas. Com o lançamento dos PCNs para todas as oito séries do Ensino Fundamental, elaborados por integrantes brasileiros do Movimento de Educação Matemática, têm o seguinte sobre a disciplina:

A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadora, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (PCNs, 1997).

Após essas mudanças, cursos de pós-graduação, mestrado e doutorado específicos na área de Educação Matemática foram criados no país. Até o final dos anos 90, o país já contava com mais de 200 doutores na área de Educação Matemática (FIORENTINI E LORENZATO, 2009).

As pesquisas nessa área buscam compreender a Matemática dentro de situações de ensino e aprendizagem, de modo a contribuir para situações de ensino da Matemática em sala de aula.

Ainda de acordo com os PCNs, as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas na disciplina são distribuídas em três domínios: a vida em sociedade, atividade produtiva e experiência subjetiva.

✓ Evidenciar aplicações de conceitos apreendidos, apresentando

diferentes formas oral, gráfica, escrita, pictórica, entre outras, dos conceitos matemáticos;

- ✓ Explorar computadores, calculadoras simples ou científicas, de modo a levantar conjecturas e validar resultados obtidos;
- ✓ Desenvolver a investigação, entendendo novas situações matemáticas, construindo significados por meio delas;
- ✓ Desenvolver a previsão de resultados, realizando aproximações e apreciando a plausibilidade de resultados diante da resolução de problemas;
- ✓ Observar, identificar, representar e utilizar conhecimentos geométricos e aritméticos, de modo a estruturar e apresentar relações com os modelos matemáticos, compreendendo a realidade e agindo sobre ela;
- ✓ Compreender a matemática como um resultado da criação humana, estabelecendo uma relação entre a Matemática e a evolução da humanidade.

3.7. O xadrez e a resolução de problemas

De acordo com os PCN's (1998), os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas; por conta do favorecimento a elaboração de estratégias de resolução de problemas e busca de soluções, sendo assim, os jogos proporcionam o planejamento das ações.

Considerando esta afirmação, o xadrez, sendo um jogo estratégico, é intimamente ligado à solução de problemas. Isso se deve ao simples fato de que ele é um "gatilho de situação problemática".

Analisando esta conexão, de acordo com Smole e Diniz (2001: p. 90) “a primeira característica da perspectiva da resolução de problemas é considerar todo o problema e a situação que permite alguma problematização”.

Considerando que “o xadrez é uma ferramenta poderosa para acionar situações-problema” (GRILLO, 2007. p. 22), ou seja, que durante diferentes momentos do jogo existem situações “problemáticas”, é argumentado que o xadrez é diretamente ligado à solução de problemas.

Grando e Marco (2007) afirmam que o jogo permite inúmeros desafios, além de permitir o desenvolvimento de análises e a criação de estratégias. Por esta razão, em todos os momentos, seja em um jogo ou em jogos pré-xadrez, o aluno sempre estará enfrentando desafios e procurando maneiras de superá-los, isto é, "criando" soluções possíveis.

Dos vários momentos "desafiadores" que o aluno enfrenta durante o jogo, ele está desenvolvendo estratégias para superar essas situações. Grando (2008) aponta que quando o aluno joga, ele desenvolve estratégias e as testa com um único propósito, vencer o jogo. O autor também afirma que este processo de "criação de estratégias" é o que faz com que o jogo esteja vinculado à Resolução de Problemas.

Analisando essa relação, sendo o xadrez um jogo estratégico, no qual o aluno enfrenta várias situações problemáticas, desde um jogo até jogos de pré-xadrez, pode-se dizer que através dela o aluno aprende a elaborar, julgar, explorar e aplicar estratégias em diferentes momentos do jogo.

O aluno diante dessas situações, se em todos os momentos ele buscar estar criando e também refletindo sobre todas as suas estratégias possíveis, está em um "processo de pensamento ativo e reflexivo" (ALLEVATO; ONUCHIC, 2004).

Esse processo é essencial para resolver problemas, porque se a mente não estiver "ativa" nada acontecerá. As relações entre o jogo e a resolução de problemas também são destacadas por Corbalán apud Grando (2008) que descreve os "jogos de estratégia" como o mais próximo da solução de problemas.

Portanto, o xadrez, em sua posição como jogo de estratégia, está diretamente ligada à resolução de problemas. O autor também estabelece quatro etapas para o desenvolvimento de estratégias para um jogo:

- 1- Familiarização com o jogo;
- 2- Exploração inicial: busca por estratégias de resolução;
- 3- Aplicação da estratégia;
- 4- Reflexão sobre o processo desencadeado.

Deve haver um tratamento especial sobre como trabalhar com xadrez no âmbito da resolução de problemas, pois Grandó (2008) afirma que às vezes, os alunos tendem a compreender a situação do problema após vários jogos ou mesmo após o fim do jogo.

Espera-se que este tipo de trabalho desenvolva habilidades que permitam ao aluno simular, formular, testar e comparar diferentes caminhos para obter a solução. Desta forma, a ênfase está em compreender e refletir sobre o "processo de resolução".

4. PROPOSTA DE ATIVIDADE

As atribuições deste material têm como objetivo incentivar os professores a promoverem a participação dos alunos em aulas de matemática usando o xadrez como recurso de ensino.

Diante de um jogo de xadrez, o aluno deve aprender a seguir e respeitar suas regras, podendo parabenizar o vencedor do jogo, praticar a análise mental, que jogadas levaram à derrota, e refletir sobre o que pode ser feito a seguir, em um próximo jogo para vencer.

Com a metodologia Montessoriano³, o aluno consegue absorver os referidos conhecimentos do jogo de xadrez, pois reconhece que através de objetos e atividades práticas, o discente estimula não só o seu caráter individual, mas também o coletivo. Além disso, o jogo pode ajudá-lo a trabalhar com conteúdo matemático, bem como a desenvolver processos cognitivos, sociais e de tomada de decisão ao longo do jogo.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que estabelece os conhecimentos, habilidades e competências que todos os estudantes devem desenvolver ao longo da educação básica. Essa é uma diretriz importante para a construção de atividades pedagógicas que visem garantir a aprendizagem significativa e o desenvolvimento integral dos estudantes.

Ao criar atividades que estão de acordo com a BNCC, os professores têm a oportunidade de oferecer aos estudantes uma formação mais ampla e completa, com base em objetivos bem definidos. Além disso, as atividades que baseadas na BNCC contribuem para a promoção da equidade educacional, uma vez que todos os estudantes têm acesso a um currículo comum, que garante o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para o seu desenvolvimento.

Por fim, a criação de atividades que estão de acordo com a BNCC permite aos professores e gestores escolares a elaboração de um planejamento pedagógico

³ O método Montessori é resultado de pesquisas científicas e empíricas desenvolvidas pela médica e educadora Maria Montessori. É caracterizada pelo respeito à autonomia, liberdade de restrição e o desenvolvimento natural das habilidades físicas, sociais e mentais da criança.

mais coerente e alinhado com as necessidades dos estudantes e da sociedade em que estão inseridos.

4.1. Atividades específicas.

Visando uma abordagem voltada aos conteúdos matemáticos é possível desenvolver, dentro do xadrez, regras e estratégias que aperfeiçoam temas trabalhados em sala de aula.

Todas as soluções necessárias das atividades propostas estão expostas no final deste trabalho em seu anexo.

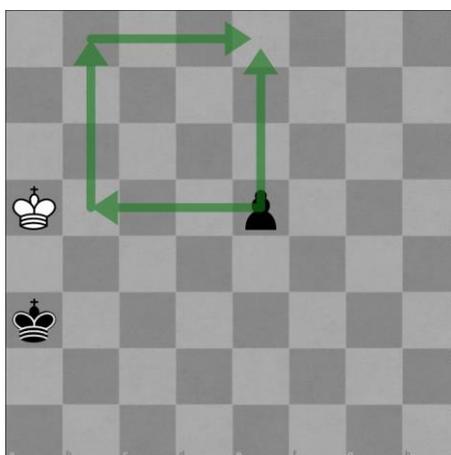
4.1.1. Atividade 1: Área de quadrados e retângulos.

Regra do quadrado no xadrez.

A regra do quadrado é muito útil em finais de partidas que possuem somente reis e peões, com ela é possível saber se o rei do jogador que se encontra em posição inferior conseguirá impedir a promoção do peão adversário.

O quadrado do peão é formado pela casa onde o peão se encontra e a casa de promoção desse mesmo peão, onde o total de casas composta entre essas duas posições compõem o lado desse quadrado, como podemos observar na figura 13.

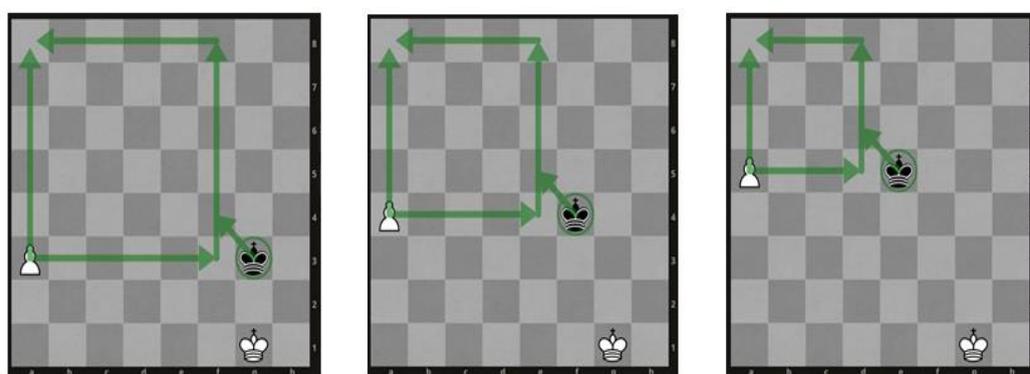
Figura 13: Regra do quadrado (1)



Fonte: Autoria própria

A regra diz que se o rei, em seu lance, conseguir entrar no quadrado de promoção do peão adversário ele conseguirá assim impedir a promoção do peão adversário e conseqüentemente impedir a vitória de seu oponente, porém, conforme os lances avançam, o quadrado que o peão forma com a sua casa de promoção sofre mudanças, fazendo com que a análise da regra seja constantemente reavaliada, pois a geometria do xadrez é uma geometria dinâmica, como é possível observar na figura 14.

Figura 14: Regra do quadrado (2)



Fonte: Autoria própria

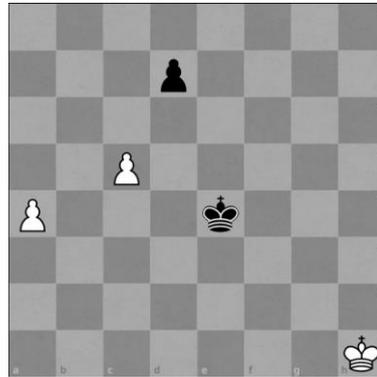
A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz entre seus objetos de conhecimento nos anos finais do Ensino Fundamental de matemática a construção de figuras semelhantes com ampliações e reduções de figuras planas em malhas quadriculadas, desenvolvendo assim habilidades como:

“(EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles, (EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais e (EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional a medida do lado, o que não ocorre com a área.” (BRASIL, 2018, p.305).

Visando o aprendizado de tais habilidades e relacionando a regra do quadrado com a construção de figuras semelhantes, o aluno pode estabelecer estratégias durante o jogo, relacionando o tema e encontrando o lance correto para chegar ao seu objetivo.

Exercício 1: As brancas devem efetuar o lance na posição seguinte (figura 15). É possível dizer quem ganhará na posição do diagrama (figura 15)?

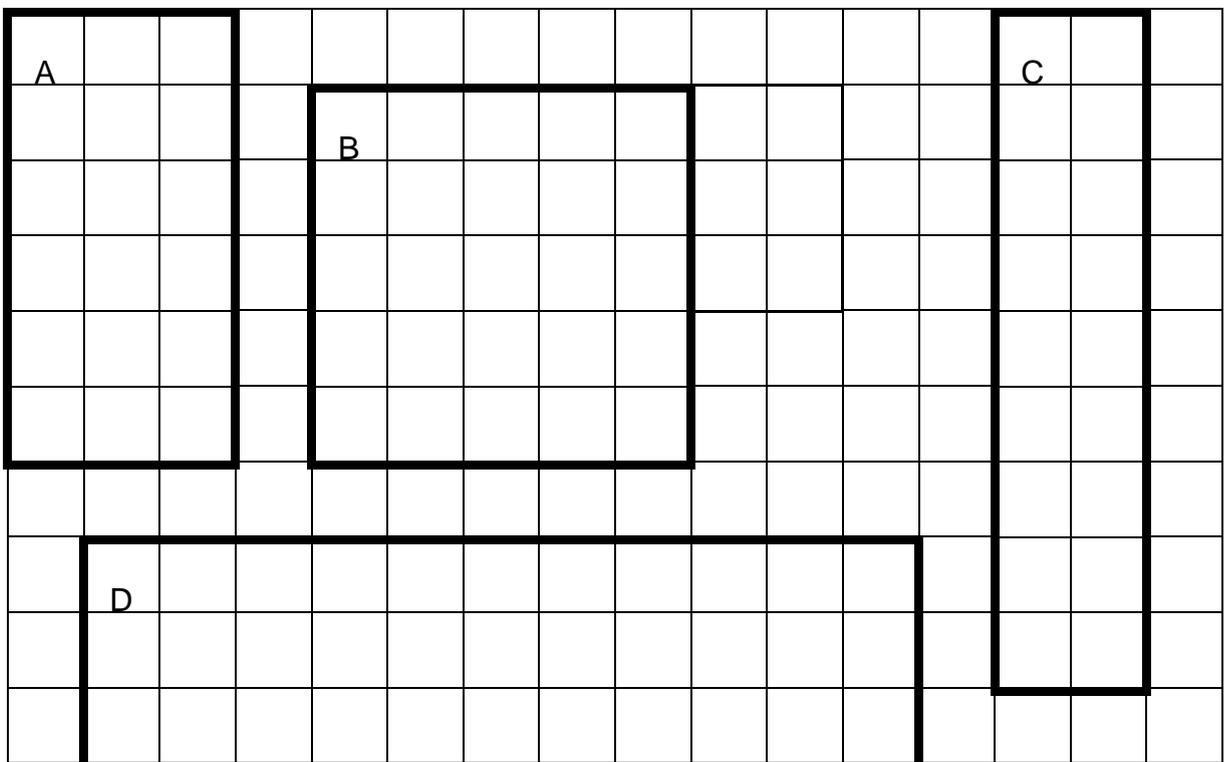
Figura 15: Exercício



Fonte: Autoria própria

Exercício 2: Qual a área dos retângulos e quadrados na malha quadriculada abaixo? Considere cada quadradinho com 1 cm de lado.

Figura 16: Malha quadriculada



Fonte: Autoria própria

Complete a tabela a seguir:

Tabela 2: Exercício proposto

| Figura | Número de quadrados na linha | Número de linhas | Número total de quadradinhos |
|--------|------------------------------|------------------|------------------------------|
| A | | | |
| B | | | |
| C | | | |
| D | | | |

Fonte: Autoria própria

4.1.2. Atividade 2: Coordenadas cartesianas.

A BNCC espera que o aluno nos anos iniciais do Ensino Fundamental tenha conhecimento do plano cartesiano, assim como suas coordenadas no 1º quadrante e que ele consiga representar deslocamentos nesse mesmo plano, desenvolvendo assim habilidades como:

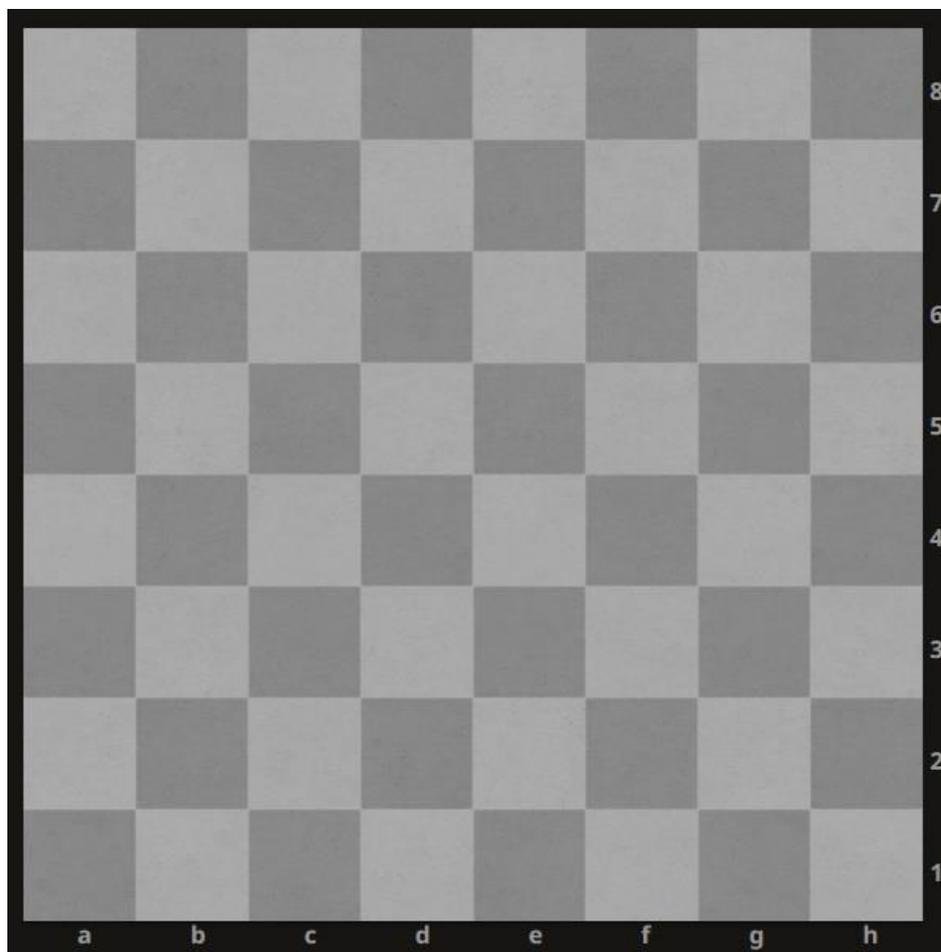
“(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas” (BRASIL, 2018, 299)

“(EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1ºquadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros.” (BRASIL, 2018, p.299)

Existem diversos sistemas de anotação no jogo de xadrez. Os mais usual é o de notação algébrica, que utiliza um método similar ao utilizado no plano cartesiano.

A notação algébrica consiste em dividir o tabuleiro em linhas e colunas, numerando as linhas de 1 a 8 com a numeração 1 sendo a primeira linha das brancas e a numeração 8 a primeira linha das negras e as colunas de a até h conforme a figura abaixo.

Figura 17: Tabuleiro (3)



Fonte: Autoria própria

Cada lance é anotado da seguinte forma:

- Anota-se com letra maiúscula a inicial da peça que deverá ser movida.
- Anota-se com letra minúscula seguida pelo número da casa de onde a peça está saindo seguida de um traço e a casa para onde a peça está indo.
- Quando for efetuado o Roque pequeno a notação é feita com 0-0, já o Roque grande é denotado por 0-0-0.
- Os lances de captura são denotados por x no lugar do traço.

- Os lances que resultam em xeque são denotados com o sinal + ao final da notação, e os lances que resultam em xeque-mate levam # ao final da notação.

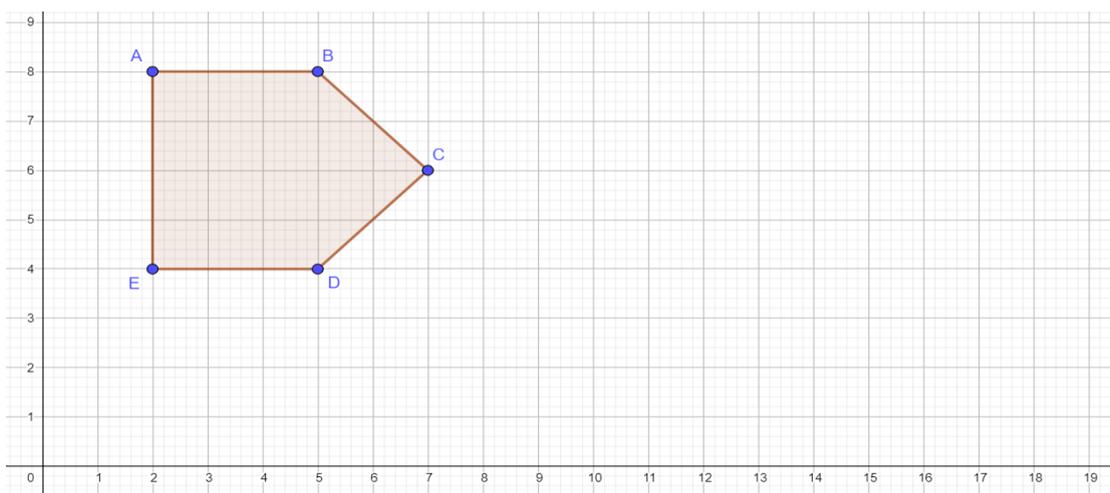
Exercício 1: Reproduza a partida com a notação a seguir:

Tabela 3: Partida de Adolf Anderssen contra Jean Dufresne - 1852

| Lances | Branças | Negras |
|--------|---------|--------|
| 1 | Pe2-e4 | Pe7-e5 |
| 2 | Cg1-f3 | Cb8-c6 |
| 3 | Bf1-c4 | Bf8-c5 |
| 4 | Pb2-b4 | Bc5xb4 |
| 5 | Pc2-c3 | Bb4-a5 |
| 6 | Pd2-d4 | Pe5xd4 |
| 7 | 0-0 | Pd4-d3 |
| 8 | Dd1-b3 | Dd8-f6 |
| 9 | Pe4-e5 | Df6-g6 |
| 10 | Tf1-e1 | Cg8-e7 |
| 11 | Bc1-a3 | Pb7-b5 |
| 12 | Db2xb5 | Ta8-b8 |
| 13 | Db5-a4 | Ba5-b6 |
| 14 | Cb1-d2 | Bc8-b7 |
| 15 | Cd2-e4 | Cg6-f5 |
| 16 | Bc4xd3 | Df5-h5 |
| 17 | Ce4-f6+ | Pg7xf6 |
| 18 | Pe5xf6 | Th8-g8 |
| 19 | Ta1-d1 | Dh5xf3 |
| 20 | Te1xe7+ | Cc6xe7 |
| 21 | Da4xd7+ | Re8xd7 |
| 22 | Bd3-f5+ | Rd7-e8 |
| 23 | Bf5-d7 | Re8-f8 |
| 24 | Ba3xe7# | |

Exercício 2: Translade o polígono a seguir em 12 unidades para a direita e responda as perguntas a seguir. (Figura 18)

Figura 18: Plano Cartesiano



Fonte: Autoria própria

- Quais as coordenadas dos vértices do polígono original?
- Quais as coordenadas dos vértices do polígono transladado?
- O que você pode observar em relação às coordenadas dos dois polígonos?

4.2. JOGOMAT

O xadrez pode ser utilizado no desenvolvimento de competências e habilidades da BNCC, muitas instituições de ensino já observaram o seu valor e desenvolveram atividades que visam esse objetivo. Em 2022 o Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática “João Affonso Pascarelli” IME USP (CAEM) lançou a sua terceira edição do JogoMat, atividade que desenvolve jogos matemáticos dentro das escolas da Educação Básica, nessa edição o xadrez foi pano de fundo para os jogos utilizados em todas os seus níveis, que se dividem em cinco categorias: Sub-08, Sub-10, Sub-12, Sub-14 e Sub-17, levando-se em consideração o nível cognitivo de cada uma das categorias e os diferentes jogos

utilizados é possível estabelecer uma relação entre as competências e habilidades desenvolvidas em cada um dos jogos.

4.2.1. Atividade 3: Salto do cavalo: Sub-08

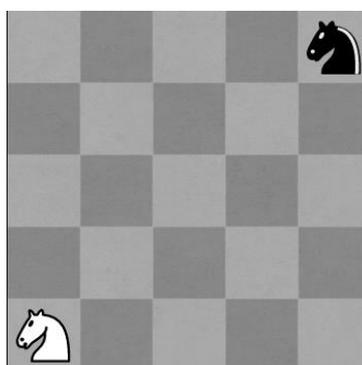
O jogo se baseia unicamente no movimento do cavalo do jogo de xadrez, durante o JogoMat de 2022 ele foi destinado aos alunos do 1º, 2º ou 3º ano do Ensino Fundamental.

Material: Um tabuleiro com cinco linhas e cinco colunas, duas pedras de cavalo do xadrez com cores opostas e vinte e duas peças de marcação (botões).

Objetivo: Ser o último jogador a realizar uma jogada possível, deixando assim o seu adversário sem movimentos válidos em sua vez de jogar.

Regras: O tabuleiro é montado com os cavalos em vértices opostos, como na figura 19, cada jogador, na sua vez de jogar, move a sua peça da mesma forma que o cavalo do xadrez, porém, ele só poderá se movimentar para uma casa que não possuir nenhuma outra peça em seu lugar, seja ela cavalo ou botão, quando o cavalo efetua seu movimento, ele deixa em seu lugar de origem um botão, mostrando que esta casa não poderá mais ser ocupada por nenhum dos cavalos do tabuleiro, o jogo termina quando um dos jogadores não conseguir mais efetuar o movimento de seu cavalo, ganhando assim o jogador que realizou o último movimento possível de seu cavalo.

Figura 19: Salto do Cavalo (a)



Fonte: Autoria própria

Durante o jogo, os adversários devem contar repetidas vezes, quantas jogadas possíveis cada um dos cavalos possuem, analisando assim qual jogada diminuiria o número de jogadas do adversário e aumentaria o número de jogadas da própria peça, desenvolvendo assim a habilidade como:

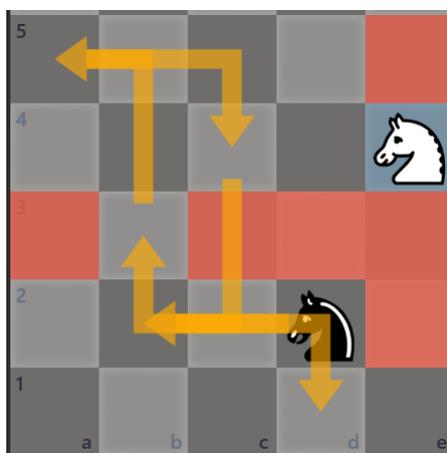
“(EF01MA03) Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”” (BRASIL, 2018, p.281).

“(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.” (BRASIL, 2018, p.289).

“(EF03MA16) Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais.” (BRASIL, 2018, p.291).

Em uma posição como a da figura 20 podemos observar que o cavalo negro pode seguir para as casas “b3”, “a5”, “c4”, “b2” e “d1”, totalizando 5 lances, levando em consideração que nessa posição, as casas “a3”, “c3”, “d3”, “e2”, “e3” e “e5” já foram ocupadas anteriormente e não podem ser utilizadas como ponto de apoio de qualquer um dos cavalos, as peças brancas podem observar essa trajetória, contar os lances para interceptar os movimentos das negras e jogar seu cavalo branco para “c5”, “a4” e “b2”, chegando a casa “b2” antes das negras, limitando assim seus movimentos e ganhando a partida através da contagem de lances.

Figura 20: Salto do Cavalo (b)



Fonte: Autoria própria

4.2.2. Atividade 4: All Queens: Sub-10

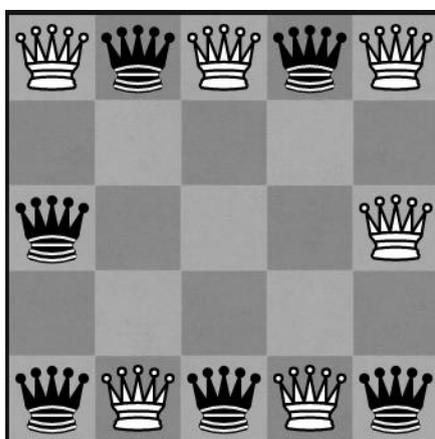
O jogo se baseia unicamente no movimento da dama do jogo de xadrez, durante o JogoMat de 2022 ele foi destinado aos alunos do 4º ou 5º ano do Ensino Fundamental.

Material: Um tabuleiro com 5 linhas e cinco colunas, seis peças iguais de uma cor e seis peças iguais de outra cor.

Objetivo: Alinhar 4 peças de mesma cor.

Regras: O tabuleiro é montado conforme a figura 21, os jogadores alternam suas jogadas movimentando as peças conforme a movimentação da dama do xadrez, porém, sem a possibilidade de capturar outra peça durante o jogo, a partida termina quando um dos jogadores conseguir alinhar quatro de suas peças na horizontal, vertical ou diagonal.

Figura 21: All Queens (a)



Fonte: Autoria própria

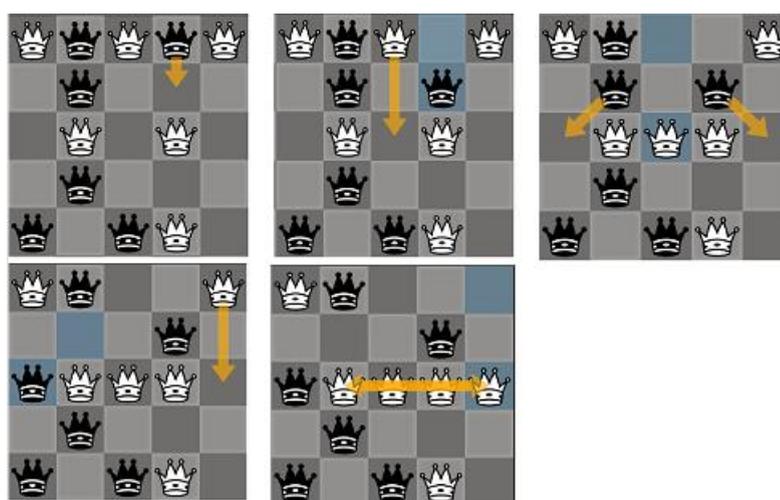
Durante o jogo, os adversários devem observar constantemente as possíveis movimentações de todas as peças do tabuleiro, contabilizando as traslações de cada peça e analisando bloqueios e alinhamentos, desenvolvendo assim habilidades como:

“(EF04MA16) Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações

como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudança de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.” (BRASIL, 2018, p.295)

Na figura 22 é possível observar que no momento que as peças pretas decidem jogar Dd5-d4 com o intuito de formar uma diagonal com 4 peças em a1, b2, c3 e d4 jogando no próximo no próximo lance Db4-c3 ela cometem um grave erro de estratégia, pois as peças brancas podem impedir a vitória das pretas e ao mesmo tempo promover um ataque decisivo que lhe promoverá a vitória com o lance Dc5-c3, pretendendo assim formar uma fila com quatro peças em a3, b3, c3 e d3 ou b3, c3, d3 e e3, independentemente das opções de defesa das peças pretas, esse desfecho será inevitável.

Figura 22: All Queens (b)



Fonte: Autoria própria

4.2.3. Atividade 5: Tic Tac Chec: Sub-12

O jogo se baseia no movimento do peão, do cavalo, do bispo e da torre do jogo de xadrez, durante o JogoMat de 2022 ele foi destinado aos alunos do 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental.

Material: Um tabuleiro com quatro filas e quatro colunas, quatro peças para cada jogador, sendo um peão, um cavalo, um bispo e uma torre.

Objetivo: Alinhar suas quatro peças na horizontal, vertical ou diagonal.

Regras: O jogo começa com o tabuleiro sem nenhuma peça e os jogadores se revezam colocando uma peça no tabuleiro ou efetuando um movimento com uma peça já colocada anteriormente, para o jogador poder movimentar uma de suas peças do tabuleiro ele deve ter no mínimo três peças no mesmo tabuleiro, quando o jogador movimenta sua peça capturando uma peça adversária, esta peça volta para a reserva do jogador adversário e este poderá recoloca-la no tabuleiro quando for sua vez de jogar. Quando um dos jogadores alinhar as suas quatro peças, o jogo se encerra e este jogador é declarado vencedor.

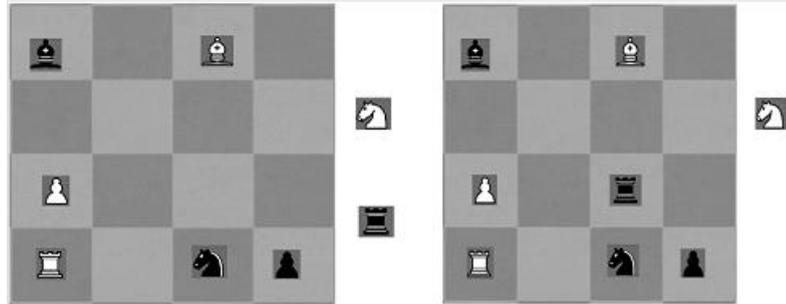
Conforme o Tic Tac Chec se desenvolve, os jogadores acabam percebendo que se planejarem uma estratégia de defesa, executando alguns algoritmos conforme a configuração do tabuleiro, eles nunca se encontrariam em uma situação de derrota certa, sendo assim, o jogo se define em qual o jogador que consegue estabelecer esse algoritmo corretamente e ao mesmo tempo consegue perceber falhas no algoritmo do adversário, desenvolvendo assim habilidades como:

“(EF06MA04) Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par).” (BRASIL, 2018, p.303)

“(EF06MA23) Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (como na construção de dobraduras ou na indicação de deslocamento de um objeto no plano segundo pontos de referência e distâncias fornecidas etc.).” (BRASIL, 2018, p.305)

Na posição da figura 23 é possível observar que as peças pretas possuem uma posição onde é possível organizar suas peças de tal forma que a vitória seria inevitável, observando que as peças brancas estão desorganizadas no tabuleiro e que é possível ameaçar a formação de uma diagonal com o Ba4, Cb3, Tc2 e Pd1 as pretas colocam a torre que está do lado de fora do tabuleiro na casa c2, nesse momento, as peças brancas nada podem fazer para impedir que as peças pretas consigam a vitória, pois se colocarem alguma de suas peças na casa b3, ela seria capturada pelo cavalo que se encontra na casa c1 com o lance Cc1xb3 decretando a vitória, o mesmo lance seria efetuado se as brancas movessem qualquer uma de suas peças para outra casa vazia do tabuleiro e se por acaso a torre branca capturasse o cavalo com o lance Ta1xc1 as pretas poderiam recolocar o cavalo negro de volta ao tabuleiro justamente na casa b3 que decretaria assim a vitória às pretas.

Figura 23: Tic Tac Chec



Fonte: Autoria própria

4.2.4. Atividade 6: Jogo Alapo: Sub-14

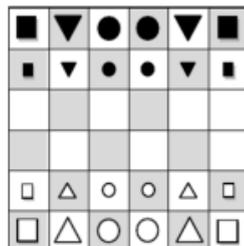
O jogo se baseia no movimento de algumas peças do xadrez, durante o JogoMat de 2022 ele foi destinado aos alunos do 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental.

Material: Um tabuleiro com seis linhas e seis colunas, doze peças para cada jogador, sendo dois quadrados grandes, dois quadrados pequenos, dois triângulos grandes, dois triângulos pequenos, dois círculos grandes e dois círculos pequenos.

Objetivo: O jogador é declarado vencedor quando consegue chegar com qualquer uma de suas peças à primeira linha do adversário e por conseguinte, não ter sua peça capturada na jogada subsequente, o jogo é considerado empatado quando os dois jogadores conseguem tal objetivo em jogadas consecutivas.

Regras: A posição inicial das peças deve ser a mesma da figura 24.

Figura 24: Alapo (a)



Fonte: Autoria própria

A movimentação de cada peça segue a orientação de seu tamanho e formato como descrita a seguir:

Quadrado grande: sua movimentação é igual à torre do xadrez, podendo se locomover na horizontal ou vertical quantas casas se achar necessário.

Quadrado pequeno: a movimentação é equivalente ao quadrado grande, porém, limitado ao deslocamento de somente uma casa por jogada.

Triângulo grande: sua movimentação é igual ao bispo do xadrez, podendo se locomover na diagonal para frente ou para trás quantas casas se achar necessário.

Triângulo pequeno: a movimentação é equivalente ao triângulo grande, porém, limitado ao deslocamento de somente uma casa por jogada.

Círculo grande: seu movimento é igual à dama do xadrez, podendo se locomover na horizontal, vertical ou diagonal quantas casas achar necessário.

Círculo pequeno: a movimentação é equivalente ao círculo grande, porém, limitado ao deslocamento de somente uma casa por jogada.

Nesse jogo, existe uma grande importância na construção de linhas de ataque e defesa que visam colocar o maior número de uma peça sobre uma mesma coluna, diagonal ou linha, onde cada uma das peças acaba defendendo ou atacando uma posição no tabuleiro, é importante observar a intersecção dessas colunas, diagonais ou linhas para se chegar ao objetivo.

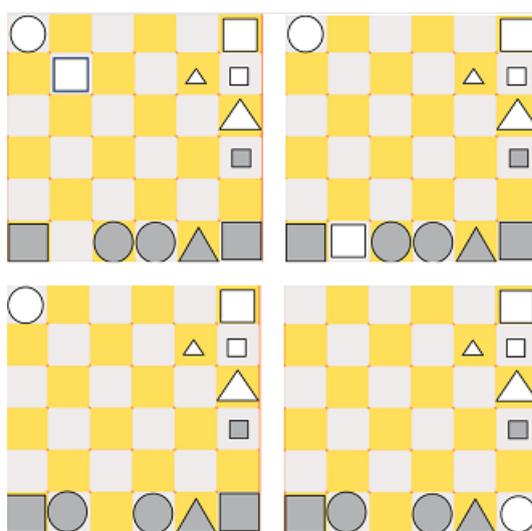
“(EF06MA04) Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par).” (BRASIL, 2018, p.303)

“(EF06MA23) Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (como na construção de dobraduras ou na indicação de deslocamento de um objeto no plano segundo pontos de referência e distâncias fornecidas etc.).” (BRASIL, 2018, p.305)

Na figura 24 é possível observar que as peças brancas estão planejando um ataque com o círculo grande que se encontra na casa a6 ao quadrado negro que se encontra na casa f1, porém, o próprio quadrado grande na casa b5 impede que esse ataque seja efetuado, sendo assim, as peças brancas entregam a própria peça

efetuando o lance Quadrado grande b5-b1, forçando que as brancas capturem o quadrado branco com uma de suas peças e após essa captura, as brancas movem o círculo grande que se encontra na casa a6 para a casa f1, capturando o quadrado grande negro e ganhando o jogo, pois nessa posição as pretas não conseguem capturar o círculo branco.

Figura 25: Alapo (b)



Fonte: Autoria própria

4.2.5. Atividade 7: Apocalypse Chess: Sub-17

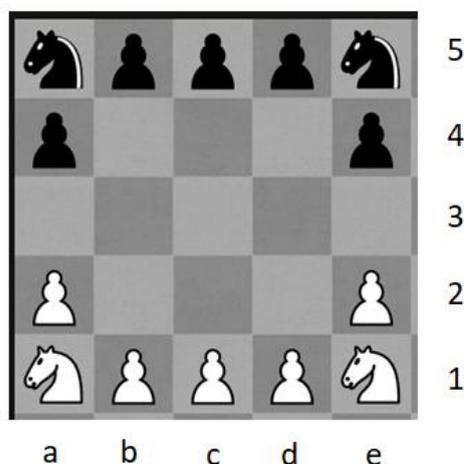
O jogo se baseia nos movimentos do cavalo e peão do xadrez, no JogoMat de 2022 ele foi destinado aos alunos do 1º, 2º ou 3º ano do Ensino Médio.

Material: Um tabuleiro com cinco linhas e cinco colunas, sete peças para cada jogador, sendo dois cavalos e cinco peões.

Objetivo: Capturar todos os peões do adversário.

Regras: A posição inicial das peças deve ser igual a figura 25, onde as colunas devem ser nomeadas de “a” a “e” e as filas devem ser numeradas de 1 a 5. Um dos jogadores inicia com suas peças nas filas 4 e 5, direcionando o movimento de seus peões às filas iniciais do adversário e o outro jogador inicia com suas peças nas filas 1 e 2 direcionando o movimento de seus peões às filas iniciais de seu adversário.

Figura 26: Apocalypse chess (a)



Fonte: Autoria própria

Os jogadores efetuam seu movimento simultaneamente, para não haver problemas, cada jogador anota seu lance de forma secreta, seguindo as regras de notação algébrica do xadrez, após ambos jogadores anotarem seus lances, eles o efetuam de forma simultânea, caso os jogadores moverem o mesmo tipo de peça para a mesma posição, ambas as peças serão retiradas do tabuleiro, caso as peças sejam de natureza diferente, o cavalo irá capturar o peão e este será retirado do tabuleiro, se um peão se mover na diagonal para capturar uma peça, e essa peça se mover, evitando assim a captura, o peão ainda se move na diagonal e nenhuma captura é feita.

Quando um peão atingir a última linha do tabuleiro ele é promovido a cavalo, exceto quando o jogador já possuir dois cavalos no tabuleiro, nesse caso, o jogador deve mover seu peão promovido para qualquer espaço vazio do tabuleiro, exceto a última fila.

Caso o jogador faça um movimento ilegal, este movimento será anulado, voltando a peça do jogador para a posição original, e recebendo uma punição durante o jogo, duas punições fazem com que o jogador perca a partida de imediato.

No Apocalypse Chess, os jogadores devem executar a descrição dos lances

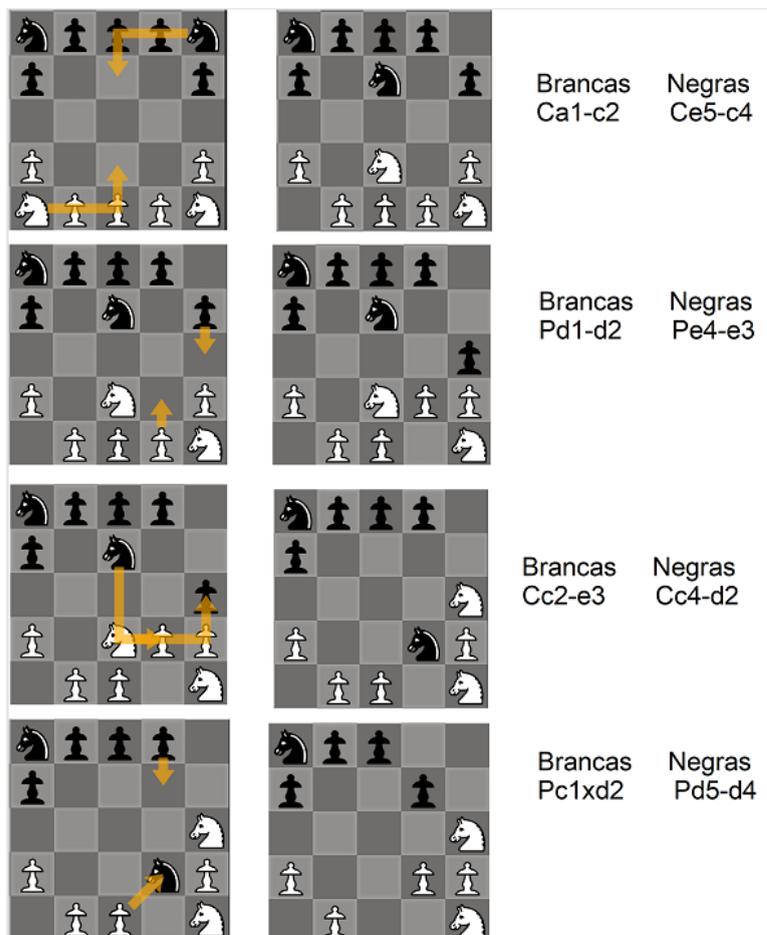
com exatidão, observar as anotações dos adversários e prever os movimentos do oponente, planejando assim a melhor estratégia de jogo, desenvolvendo assim habilidades como:

“(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas” (BRASIL, 2018, 299)

“(EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1ºquadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros.” (BRASIL, 2018, p.299)

Na figura 26 é possível observar a movimentação dos quatro primeiros lances de um jogo exemplo onde os jogadores devem ter a sua atenção voltada a estratégia do jogo, assim como às anotações e movimentações das peças.

Figura 27: Apocalypse chess (b)



Fonte: Autoria própria

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de jogos no ensino tem dois contextos, lúdico e educativo, que formam dois ambientes distintos que classificamos como sala de aula e ambiente externo. Ambos proporcionam oportunidades de participação na aprendizagem dos alunos sob a ótica de situações privilegiadas na formação de uma personalidade saudável, criativa, reflexiva e inclusiva. O brincar proporciona um momento de lazer que pode favorecer o ensino e o desenvolvimento humano, pois possibilita o desenvolvimento cognitivo, social e afetivo. Assim, quando se pretende utilizar um jogo em ambiente escolar, ele deve ter caráter educacional, permitindo a livre exploração de conteúdos gerais em sala de aula na interação professor-aluno.

Portanto, o uso de jogos requer cuidados para que não percam a ludicidade ou interfiram no processo de ensino e aprendizagem que está sendo desenvolvido em sala de aula. É preciso ter em mente que a tarefa do jogo no início é proporcionar tempo livre, ignorando esse aspecto, a capacidade de jogar, pode tirar sua essência.

O jogo de xadrez possui diversas aplicações que permitem, entre outras coisas, o desenvolvimento cognitivo, o que atrai a atenção de diversos pesquisadores e educadores. A maioria das discussões na pesquisa enfoca a importância do jogo de xadrez na vida escolar das crianças para esse fim, de tornar essa modalidade em uma ferramenta pedagógica, ajudando a implementar a qualidade da educação.

Assim, o jogo de xadrez confere ao professor a tarefa de ensinar matemática e outras disciplinas de uma forma mais prática e divertida. Por poder ser praticado de diversas formas, nem todas atendem às necessidades encontradas pelo professor em sala de aula, conforme demonstrado pela análise das fontes de dados que exigiram a utilização de alguns elementos do jogo para adequação às condições educacionais, o que favorece a oportunidade de desenvolver aplicações de ensino e aprendizagem com amplo campo de ação para serem utilizadas como suporte pedagógico na educação matemática. Tais fatos permitem que o aluno fique mais seguro, alerta e crítico, para expressar seus pensamentos e sentimentos, trocar ideias com os colegas e tirar conclusões sem que o professor interfira diretamente

em si mesmo. A competição deve ser saudável, levar à cooperação, valorizando as relações.

Acreditamos que o jogo de xadrez como método alternativo pode levar alunos e professores a utilizá-lo no processo de ensino e aprendizagem da matemática de forma diferenciada, inovadora e motivadora.

Verificamos que as formas como um jogo de xadrez é apresentado no ambiente escolar são adequadas ao seu propósito e, no ensino da matemática, o jogo assume várias formas a fim de desenvolver conceitos, práticas e atitudes que apoiem o ensino e o aprender da matemática. Por fim, o uso do xadrez em ambiente escolar exige cuidado e deve estar de acordo com seus objetivos, sua introdução em sala de aula deve levar em consideração aspectos educacionais.

Ressalta-se que para a concretização da proposta aqui desenvolvida, uma abordagem que difere da transmissão baseada na memória permite que o aluno se familiarize com o jogo, crie suas próprias observações e pressupostos, reflita sobre eles e, em seguida, combine-os com o conteúdo matemático proposto. Nesse sentido, o xadrez serve como um recurso alternativo para o estudo da matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. T. P. De. **Jogos divertidos e brinquedos criativos**. Petrópolis: Vozes, 2004.

ANGÉLICO, Lays Pedro; PORFÍRIO, Luciana Cristina. O jogo de xadrez modifica a escola: por que se deve aprender xadrez e tê-lo como eixo integrador no currículo escolar?. **Diálogos Acadêmicos: Revista eletrônica da Faculdade Semar/unicastelo**, Sertãozinho, v. 1, p.1-21, jan. 2010. Quadrimestral

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf: Acesso em 28-08-2021.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2013.

BRASIL. LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. – 3. ed. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2019. 59 p. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/559748>: Acesso em 28-08-2021

BRASIL. Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de Dezembro de 2017. Brasília: MEC/SEB, 2017 Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192: Acesso em 28-08-2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BURIGO, Elisabete Zardo. Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos dos anos de 1960. 1989.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre.

CAEM-IME-USP. Centro de aperfeiçoamento do ensino de matemática. CAEM, 2022. Página inicial. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/caem/jogomat2022>. Acesso em: 19/02/2023.

CARVALHO, Herbert. **Tabuleiro da vida: o xadrez na história: histórias do xadrez**. Editora Senac, São Paulo, 2004.

CHRISTOFOLETTI, D.F.A. ; SCHWARTZ, G. M. . **A ética no jogo de xadrez**. In: Encontro Nacional De Recreação E Lazer, 17., 2005, Campo Grande. Caderno de resumos - XVII Encontro Nacional De Recreação E Lazer. Campo Grande. Caderno de Resumos... Campo Grande: UCDB, v. 1. p. 67-68.

CHRISTOFOLETTI, D. F. A. **O jogo de Xadrez na Educação Matemática**. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd80/xadrez.htm>. acesso em: 02/03/2021.

CHRISTOFOLETTI, D. F. A. **O xadrez nos contextos do lazer, da escola e profissional**: aspectos psicológicos e didáticos. Motriz, Rio Claro, v.13, n.2, p.157-178. 2007.

COELHO, José. **Problemas de Ajedrez: Temas Modernos**. Editorial Fundamentos. Madri. 1992.

CRISTINE, Elen- O jogo de xadrez no processo de ensino – aprendizagem Disponível em: Acesso: 13/04/2022

CUNHA, N. H. S. **Brinquedoteca: um mergulho no brincar**. 3 Ed. São Paulo: Vetor, 2001.

D'AGOSTINI, S.O. S. **Xadrez básico**. Rio de Janeiro: Edouro, 2002.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um programa a educação matemática. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 1, n. 1, p. 5- 11, 1993.

DINIZ, M. I. **Resolução de Problemas e comunicação**. In: SMOLE, K. S;M.I. Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Atrmed Editora, 2001.

DOUBEK, J. **Xadrez para principiantes** – Tradução Harold Gollnew. Rio de Janeiro, Ediouro, 11ªed., 1982

EDUCAÇÃO Matemática: Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento. [S. l.], 1 mar. 2013. Disponível em: http://www.mariabicudo.com.br/resources/CAPITULOS_DE_LIVROS/Um%20ensaio%20sobre%20concep%C3%A7%C3%B5es%20a%20sustentarem%20sua%20pr%C3%A1tica%20pedag%C3%B3gica%20e%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20conhecimento.pdf. Acesso em: 10 fev. 2022.

ENTREVISTA com o professor Charles Moura Netto. [S. l.], 14 abr. 2011. Disponível em: <https://xadreztotal.com.br/entrevista-com-o-professor-charles-moura-netto/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

FADEL, J.G.R.; MATA, V.A. **O xadrez como atividade complementar na escola**: uma possibilidade de utilização do jogo como instrumento pedagógico. Curitiba: SEED/PDE, 2007

FERREIRA, T. J. **Produção didático-pedagógica unidade didática – uma experiência com o xadrez**. Curitiba, PR. Universidade Federal do Paraná, 2010.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas; Autores Associados, 2009.

FILGUTH, Rubens (org.). **A importância do xadrez**. Porto Alegre: Artmed, 2007. 200 p.

GAUDREAU, L. Étude **Comparative sur les Apprentissages en Mathématiques** 5e Année. 1992.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GINO, A. S. et al. **Resolução de Problemas: Problema ou Solução?**. Belo

Horizonte, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2008.

GIUSTI, Paulo. **Xadrez da Escola aos Primeiros Torneios** – vol I. São Bernardo do Campo: Barcarola Editora, 1999.

GRANDO, Regina Célia. **O Conhecimento Matemático e o uso de Jogos na Sala de Aula**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação – UNICAMP, Campinas, 2000.

GRANDO, Regina Célia. **O Jogo e a Matemática no Contexto da Sala de Aula**. São Paulo: Paulus, 2ª edição, 2008

GRILLO, R. M. **O Valor formativo do xadrez nas aulas de Educação Física Escolar**. Monografia (Especialização em Educação Física Escolar). Batatais, SP. Centro Universitário Claretiano (CEUCLAR), 2007.

JALES, Luiz Fábio. **O xadrez e a educação: por que levar o xadrez às escolas?** 2012. Disponível em: <https://lendoargumentando.com.br/o-xadrez-e-a-educacao-por-que-levar-o-xadrez-a-s-escolas/>. Acesso em: 01 mar. 2021.

KLUSENER, Renita. **Aritmética nos anos iniciais: o que é? Para que estudar? Como ensinar?**

LARA, Isabel C.M. **Jogando com a Matemática**. São Paulo: Rêspel, 2005.

LASKER, Edward. **História do xadrez**; tradução de Aydano Arruda. 2 edição. IBRASA, São Paulo. 1999.

MACEDO, L.. **Quatro cores, senha e dominó: oficinas de jogos em uma perspectiva construtivista e psicopedagógica**. 3. 13d. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

MAIA, M. C. **Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem**. ULBRA: IBPEX, 2007.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1992.

MEDRADO, T. **Xadrez em sua essência**: Sua história, seu contexto. Revista de História – Petrolina Out./Dez. 2009.

OLIVEIRA, Martha Kohl de. Vygotsky. **Aprendizado e Desenvolvimento**: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997. (Pensamento e Ação no Magistério)

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andressa Maria. **Resolução de Problemas**: teoria e prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. da S. L. **Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática**: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Revista Principia – Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB. N. 38, 2018.

PAIVA, Rone. **Aplicação da matemática elementar no xadrez**. 2016. 27 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de São João del Rei, São João del Rei, 2016.

PIAGET, Jean. **A formação do Símbolo na Criança**. São Paulo: EDUSP, 1977.

PIAGET, Jean. (1996). **As formas elementares da dialética**. (Trad. Luiz, F.M.). Coordenação Lino de Macedo. São Paulo: Casa do Psicólogo. (Original publicado em 1980).

PINHEIRO, Henrique Maia. **O xadrez nas estratégias de resolução de problemas matemáticos: um olhar a partir da neurociência**. 2020. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Editora Interciencia LTDA. Rio de Janeiro. 1995.

PONTE, J. P. da; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTES, Edel Alexandre Silva. **MÉTODO DE POLYA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem de matemática na educação básica.** Holos, [S.L.], v. 3, p. 1-9, 23 dez. 2019. Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2019.6703>.

RAMOS, L. M. P. **Contribuição do jogo de xadrez na aprendizagem matemática nas séries iniciais.** Trabalho de conclusão de Curso. 2010. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul. 2010.

RESENDE, Sylvio. Xadrez na Escola; **Uma abordagem didática para principiantes.** Editora Ciência Moderna, São Paulo. 2002.

ROCKENBACH, Ramon Roberto Barbosa. O xadrez escolar e sua relação com a satisfação familiar. 2010. Disponível em: www.xadrezdebeltrao.com.br/materiais/tccramon.pdf. Acessado em 13 de julho de 2019

ROSAMILHA, Nelson. **Psicologia do Jogo e Aprendizagem Infantil.** São Paulo: Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais, 1979.

SÁ, Antônio Villar Marques de; SILVA, Wilson da; SUNYE NETO, Jaime; TONEGUTTI, Claudio Antonio. **Apontamentos sobre o ensino do xadrez no Brasil: o projeto nacional e o projeto do Paraná.** 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271827222_Apontamentos_sobre_o_ensino_do_xadrez_no_Brasil_o_projeto_nacional_e_o_projeto_do_Parana. Acesso em: 15 jan. 2021.

SILVA, W; TIRADO, A.C.S.B. **Meu primeiro livro de xadrez: cursos para escolares.** Expoente: Curitiba, 1999.

SILVA, William Pereira da. **O Jogo De Xadrez, Os Professores De Educação Física E As Modalidades Esportivas.** Parte I e II. Disponível em: <http://www.recantodasletras.com.br/artigos/1233393>.

VAZ, Mário - Xadrez Escolar e de Xadrez de Competição. Disponível em:< [Xadrez](#)

[Escolar e de Xadrez de Competição: agosto 2008 \(xadrezescolarecompeticao.blogspot.com\)](http://xadrezescolarecompeticao.blogspot.com)> Acesso: 12/04/2021

VASCONCELOS, F. **Apontamentos para uma História do Xadrez e 125 Partidas Brilhantes**. Brasília: Editora Santa Casa, 1991.

VYGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes. 2010.

WIELEWSKI, Gladys Denise. Políticas Educacionais e a Oficialização da Matemática Moderna no Brasil. In: Búrigo, E. Z.; Fischer, M. C. B.; Santos, M. B. A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: Novos Estudos – Redes Editora, 2008.

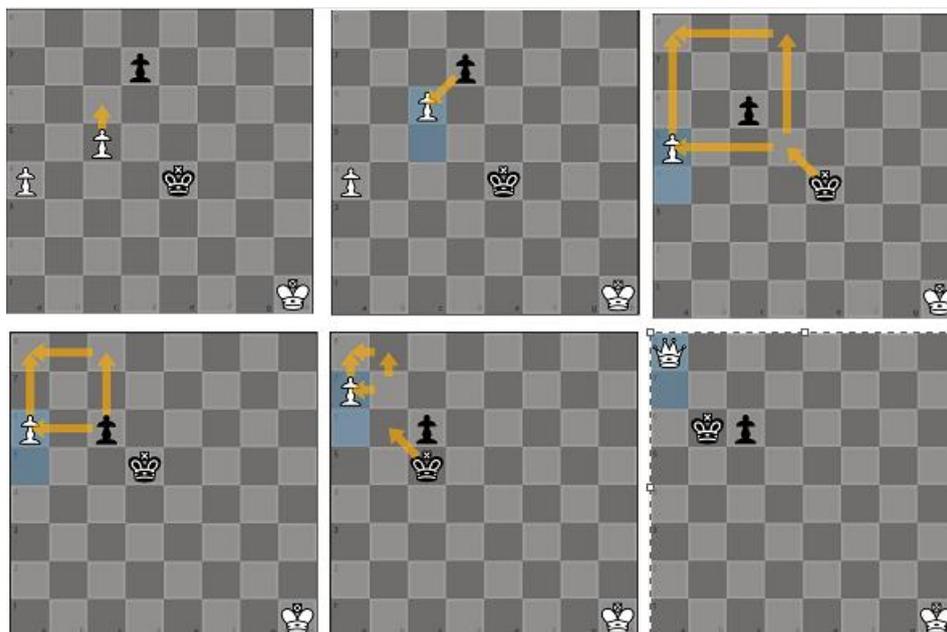
ANEXO

Resolução da Atividade 1 do capítulo 4.1.1. Atividade 1: Área de quadrados e retângulos.

Exercício 1: As brancas devem efetuar o lance na posição seguinte (figura 15). É possível dizer quem ganhará na posição do diagrama (figura 15)?

Resposta: A ideia das brancas consiste em avançar o peão da coluna “a” até a promoção, porém, esse feito não seria possível se as brancas avançassem o peão logo no primeiro lance, devido ao rei adversário estar dentro do quadrado de promoção do peão como podemos observar na seguinte sequência de lances: 1. a5 – Rd5, 2. a6 – Rc6, 3. a7 – Rb7, 4.a8=D – Rxa8 e o objetivo não foi alcançado. Para contornar esse problema, o jogador das brancas pode obstruir o caminho do rei adversário, impedindo assim que ele consiga entrar no quadrado com a seguinte sequência de lances: 1. c6 – dxc6, 2. a5 – Rd5, 3. a6 – Rc5, 4. a7 – Rb6, 5.a8=D e o rei adversário não consegue impedir a promoção do peão branco à Dama e com isso acabam perdendo a partida. Como é possível observar no exercício em questão, o conhecimento da regra do quadrado foi fundamental para as brancas conseguirem atingir o seu objetivo.

Figura 28: Gabarito Exercício 1



Fonte: Autoria própria

Exercício 2: Qual a área dos retângulos e quadrados na malha quadriculada abaixo? Considere cada quadradinho com 1 cm de lado.

Complete a tabela a seguir:

Tabela 4: Exercício proposto (Resolução)

| Figura | Número de quadrados | Número de linhas | Número total de |
|--------|---------------------|------------------|-----------------|
| A | 3 | 6 | 18 |
| B | 5 | 5 | 25 |
| C | 2 | 9 | 18 |
| D | 11 | 3 | 33 |

Resolução da Atividade 1 do capítulo 4.1.2. Atividade 2: Coordenadas cartesianas.

Exercício 2: Translade o polígono a seguir em 12 unidades para a direita e responda as perguntas a seguir. (Figura 18)

a) Quais as coordenadas dos vértices do polígono original?

A(2,8), B(5,8), C(7,6), D(5,4) e E(2,4)

b) Quais as coordenadas dos vértices do polígono transladado?

A'(14,8), B'(17,8), C'(19,6), D'(17,4) e E'(14,4)

c) O que você pode observar em relação às coordenadas dos dois polígonos?

Os valores das abscissas foram acrescentados em 12 unidades e os valores da ordenada não tiveram nenhuma alteração.